

HISTORIA NATURAL

VIDA DE LOS ANIMALES, DE LAS PLANTAS Y DE LA TIERRA

La faz sólida de nuestro planeta se halla cubierta en su mayor parte por un manto de vegetación, de tal modo que son contadas las regiones de la Tierra en que aparece un paisaje desnudo, un paisaje puramente geológico. Incluso en los desiertos, una lluvia aislada puede hacer brotar los gérmenes que se mantenían a cierta profundidad del suelo y, por un momento, el árido paisaje se anima con los vivos colores de efímeras flores. En aquellos lugares donde el calor y la humedad son constantes, el manto vegetal puede ser tan considerable que llegue a ocultar, bajo la exuberancia de sus frondas, todo rastro de formación geológica. Así, pues, entre ambos extremos —el desierto y la selva tropical—, la vegetación se muestra siempre presente, aunque, naturalmente, dispuesta en la mayor diversidad de matices. Y todo ello sin contar con la variada flora que se desarrolla en el seno de las aguas marinas y continentales. En los diversos pisos o estratos que se pueden distinguir en los mares y océanos hacen acto de presencia numerosísimas especies vegetales, ya sea constituyendo el bentos, ya sea formando parte del plancton, cuya función en el ciclo vital de los seres que pueblan nuestro planeta es importantísimo.

De ahí que los vegetales, por su extraordinaria difusión y por estar íntimamente ligados a la existencia humana, adquieran un relieve extraordinario y su conocimiento se haga imprescindible en múltiples aspectos. Del mundo vegetal depende la vida del hombre, tanto desde el punto de vista biológico como desde el económico. Y del mundo vegetal dependen también la existencia de los animales, ya sea directa o indirectamente, y la estructuración de la capa terrestre, ya que muchas especies, con sus secreciones, intervienen en la transformación del suelo, haciendo desaparecer todo rastro de roca en las capas superiores del mismo. Por ello, este volumen tercero de HISTORIA NATURAL, dedicado a la *BOTANICA*, tiene especial signifi-

HISTORIA NATURAL

VIDA DE LOS ANIMALES,
DE LAS PLANTAS
Y DE LA TIERRA

ISBN 84-85009-42-8 obra completa
Depósito legal: B. 14166-1976 (III)
Obra impresa sobre papel estucado Printomat de Sarrió C. P. L. S. A.
Grafos, S. A. Arte sobre papel. Paseo Carlos I, 157 - Barcelona-13

Impreso en España *Printed in Spain*

HISTORIA NATURAL

VIDA DE LOS ANIMALES, DE LAS PLANTAS Y DE LA TIERRA

TOMO III

BOTÁNICA

por

ROMUALDO GONZÁLEZ FRAGOSO
ALFONSO LUISIER
PÍO FONT QUER

Dirección científica y de unificación de esta obra a cargo del Prof. D. ÁNGEL CABRERA

UNDECIMA EDICION



INSTITUTO GALLACH
DE LIBRERÍA Y EDICIONES, S. L.
BARCELONA

ESPÁDICES MADUROS DE LA MONSTERA DELICIOSA

La *Monstera deliciosa* es una planta trepadora de la familia de las aráceas, originaria de la falda occidental de la cordillera mejicana. Sus hojas son grandes, coriáceas, muy agujereadas y al mismo tiempo pinnado-hendidas, y de una gran belleza. Los espádices, de unos 20 cms. de longitud, cuando alcanzan su madurez tienen un sabor agradable, parecido al del ananá, y son comestibles. En España se la cultiva en lugares abrigados como planta de jardín

Fot. Paul Popper



AGAVE VICTORIAE-REGINAE

Forma grandes rosetones a ras del suelo, de hojas suculentas, glaucas y orladas de blanco; pero al cabo de unos años, cuando alcanza la debida sazón, se decide a florecer. Entonces, como en las demás del género *Agave*, acaece su perdición; exhausta, da de sí cuanto tiene y muere indefectiblemente después, y lo que es peor, sin la progenie que otras agaves suelen dejar en torno suyo. Es una de las plantas decorativas más admiradas

Fot. Godes

ESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES

Los vegetales. La Botánica es la ciencia biológica que se ocupa del estudio de los vegetales, como la Zoología del de los animales. ¿Pero qué es un vegetal? ¿Cómo lo distinguimos de un animal? La pregunta parece casi ociosa. Desde pequeños aprendimos en las escuelas que los seres vivientes del reino animal « crecen, se mueven, y están dotados de sensibilidad », mientras los vegetales « no se mueven, ni son sensibles ». Desgraciadamente esta distinción no es del todo exacta; hay vegetales que se mueven y son sensibles, siquiera sus movimientos estén limitados a una época de su vida relativamente corta, y su sensibilidad sea muy diversa de la que apreciamos en los animales. Pero no cabe la menor duda de que las zoósporas de muchos talófitos se mueven con rapidez en el agua, por medio de pestañas o apéndices vibrátiles, y que los plasmodios de algunos hongos ejecutan también movimientos de traslación, aun cuando poco a poco y en corto espacio. Movimiento unido a sensibilidad es el de las hojas de sensitiva, cuyas hojuelas se cierran y aplican al raquis apenas se las toca, y movimiento unido a un instinto reproductor es el de las flores femeninas de *Vallisneria*, empujadas por su pedúnculo espiral a la superficie del agua, en busca de las flores masculinas, que en ella flotan, y han de fecundarlas. No puede utilizarse en todos los casos, por consiguiente, la clásica característica de animales y vegetales para distinguir unos de otros. Veamos si podemos encontrar otros caracteres que nos ayuden en los casos confusos y difíciles.

En la mayoría de los casos, los vegetales, como los animales, están constituídos por tejidos, y éstos por células. Cada célula es una masa de protoplasma

con núcleo, encerrada por una cubierta o membrana. Esta es casi siempre blanda en la célula animal, y, por el contrario, resistente en la vegetal, y compuesta de una substancia especial llamada *celulosa*. La envuelta o membrana celular es resistente en algunos tejidos animales, pero no es de celulosa, y ésta, cuando existe, la podemos determinar siempre con exactitud. De modo que la célula de cubierta celulósica es siempre vegetal. ¿Pero esta membrana celulósica existe en todos los casos y siempre? Falta en muchos hongos, o en ciertas facies del desenvolvimiento de multitud de talófitos. Las zoósporas de que antes hablamos carecen de membrana celulósica, pero las plantas a que pertenecen las zoósporas, en un período más avanzado de desarrollo, tienen ya celulosa. Este es el caso de multitud de mixomicetes. Fijemos, pues, este dato, que rarísimas veces falta, pues acaso no encontremos mejor carácter distintivo; pero tengamos también presente que pueden existir vegetales sólo formados de protoplasma, sin membrana de clase alguna, o que ésta, si existe, escapa a nuestros actuales medios de investigación.

En las células que constituyen las partes verdes de los vegetales, y aun en algunas que situadas al aire libre o en el agua tienen coloración diferente, encontramos siempre, sobre todo en las primeras, unos granos de este color llamados de *clorofila*, y también *cloroleucitos*, que desempeñan un papel fisiológico muy importante: el de tomar, del aire o del agua en que vive la planta, el ácido carbónico, desdoblándole para que ella aproveche el carbono necesario para su nutrición, indispensable para su vida, y rechazando o expulsando el oxígeno que no necesitan. Los granos de clorofila pueden tener otra coloración algo diversa en ciertos vegetales de tintes no verdes, pero la función de los cloroleucitos sigue siendo idéntica. Aun cuando a veces se creyó encontrar en células animales granos de clorofila, se ha demostrado que éstos no existen en ellas, y en aquellos casos en que algunos leucitos son muy similares, su papel fisiológico en los animales es diferente que en los vegetales; no son, por tanto, verdaderos cloroleucitos. Sin embargo, no siempre puede servir este carácter para una distinción absoluta del reino vegetal, pues existen numerosas plantas (todos los hongos, por ejemplo) que carecen de clorofila. Siempre, sin embargo, que encontremos cloroleucitos, podemos asegurar se trata de un vegetal.

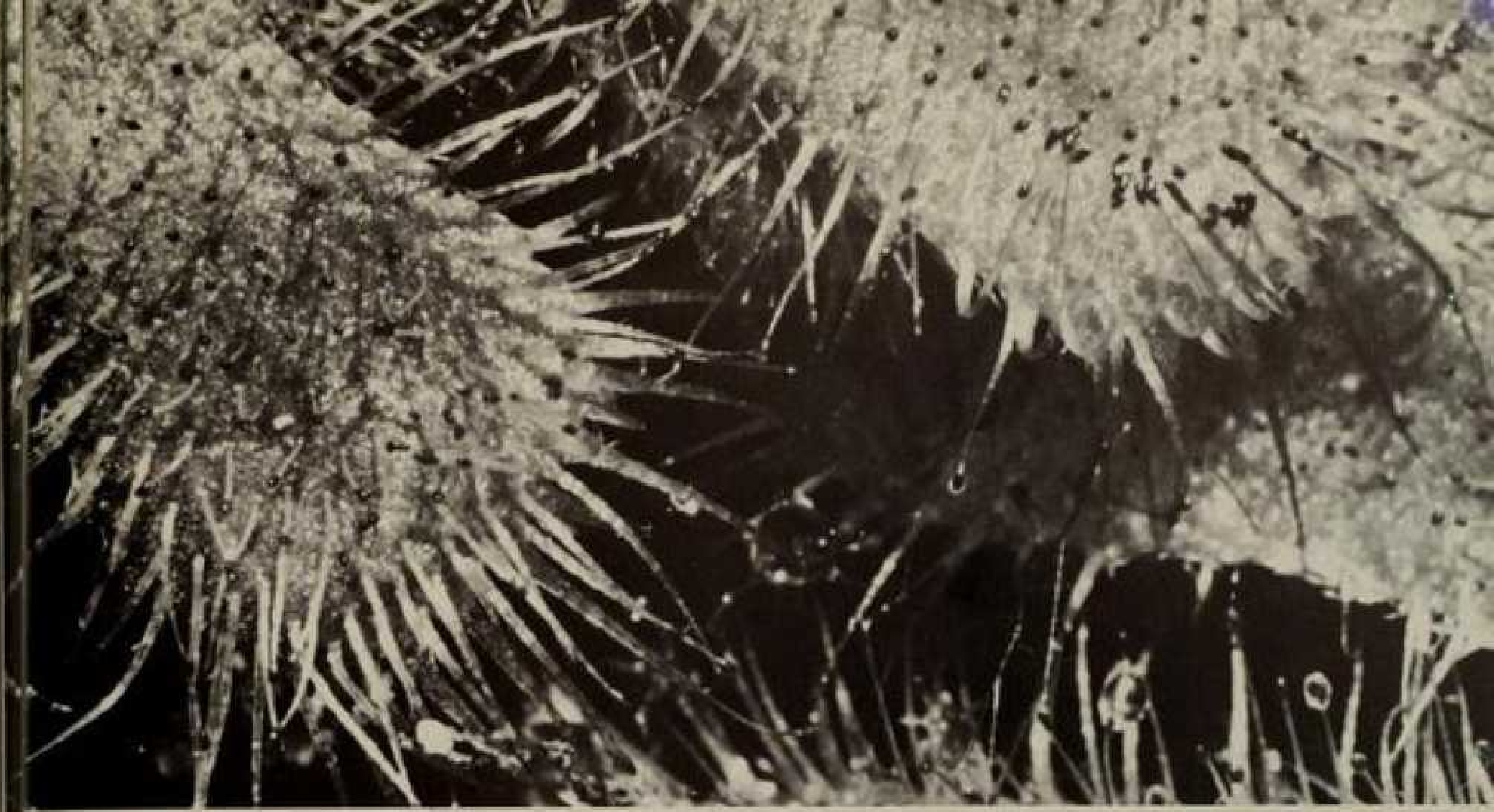
Celulosa y clorofila son exclusivas de las plantas y lo más característico de ellas; pero, como acabamos de ver, no pueden utilizarse en todos los casos para distinguir los seres de uno y otro reino. Y, ciertamente, no es para sorprender esta confusión que parece existir entre los seres animales y vegetales que ocupan los escalones inferiores de la serie orgánica. Es indudable que la vida debió tener un origen común: el protoplasma, y que partiendo de él formáronse los seres vivos, que en largos períodos geológicos, diferenciaríanse y multiplicaríanse en innumerables especies, como aun hoy siguen diferenciándose por causas múltiples, casi infinitas. Si tomamos, por ejemplo, un ser vivo cualquiera, animal o vegetal, podemos estudiar en los tiempos geológicos cuáles debieron ser las formas primordiales de que proceden, y las que siguieron hasta su estado y característica actual. Es decir, podemos seguir su genealogía, lo que los naturalistas llaman su *filogenia*. Más maravilloso es que en la vida misma del individuo, en el curso de su desarrollo, esta historia se reproduzca en pequeño, y de un modo bastante semejante, desde la aparición de su germen hasta su perfecto desenvolvimiento, «historia en resumen», que se llama *ontogenia*. Y en el principio de la genealogía, como en el comienzo de la vida o historia individual, encontraremos confusiones de unos seres con otros. Diremos, en resumen, que la escala orgánica forma una cadena, cuyos primeros eslabones fueron casi idénticos, y los inmediatos también muy semejantes entre sí, siendo difícil discernir cuándo pertenecen a lo que llamamos reino vegetal o reino animal, si bien puede casi asegurarse que los de aquél fueron los más primitivos y precedieron a los segundos, por razones de que más tarde se hablará. Esta cadena eslabonada, esta correlación de los seres, escapa a veces a nuestro conocimiento porque las catástrofes geológicas o el tiempo, en su continua destrucción y formación, en su incesante transformación de la materia, no dejan siempre señales de su labor maravillosa.

Vegetales y animales se caracterizan por el conjunto de su morfología, de su estructura, de su vida, y podemos decir que, si a veces los caracteres señalados bastan, en otros casos es la exclusión de ellos la que puede servir de valla entre ambos reinos. Cuando en estas páginas veamos la característica de cada grupo, podremos distinguir con mayor facilidad las plantas de los animales, en aquellas que pueden confundirse.

Divisiones de la Botánica. La Botánica se divide en general y descriptiva. Aquélla comprende diferentes partes. La Morfología, que estudia la estructura y conformación de los vegetales, puede a su vez dividirse en Citología, dedicada a cuanto se refiere a la célula, la Histología, a los tejidos que de aquélla se derivan por su unión y transformación, y la Organografía, a los órganos y aparatos constituídos por los últimos. La Fisiología nos hace ver cómo funcionan células, tejidos y órganos para que la planta viva y se reproduzca. Derivada de la Morfología y la Fisiología y aprovechando los conocimientos de ambas, la Ecología investiga cómo los vegetales y sus partes componentes sufren variaciones y se diferencian por la influencia del medio ambiente, para adaptarse a él y poder vivir, o viceversa, cómo el medio ejerce su acción sobre las plantas.

La Botánica descriptiva o sistemática clasifica los vegetales, estudia éstos individualmente, y los agrupa y determina, según sus afinidades, dándoles su lugar exacto en la clasificación según sus caracteres morfológicos y fisiológicos. Aprovechando estos conocimientos adquiridos por la Sistemática y la Ecología, auxiliándose de otras Ciencias naturales, y aun de las físico-químicas, la Geografía botánica investiga cuanto nos interesa respecto a la distribución geográfica de los vegetales y la causa o causas de ella. La Paleobotánica busca los caracteres de las plantas que existieron en los distintos períodos geológicos por los que pasó la Tierra, investiga la aparición de ellas y sus relaciones naturales con las actuales.

La aplicación a los diferentes ramos de las Ciencias, y aun de las industrias, de los conocimientos botánicos, da origen a Botánicas aplicadas como la Botánica farmacéutica y médica, Botánica agrícola, Botánica forestal, etc. De todas estas Ciencias puras



HOJAS DE DROSERA ANGLICA, CON SUS PELOS GLANDULÍFEROS

Pertenece a la familia de las droseráceas, plantas llamadas carnívoras, y con mayor propiedad insectívoras, ya que pueden capturar insectos, de cuyos jugos se alimentan. Para ello disponen de unos pelos glandulíferos, que pueden encorvarse, situados en el limbo de la hoja y rematados por pequeñas cabezuelas, por medio de las cuales segregan un líquido con el que recubren a sus víctimas, y que sirve para facilitar su asimilación

Fot. Orbis (muy aumentada)

y aplicadas se ha de tratar en el transcurso de esta obra, ya que los conocimientos van unidos siempre a lo útil.

La célula vegetal. La célula vegetal perfecta consta de una masa como gelatinosa, defendida por una envuelta o membrana celulósica. En el interior de esa masa se encuentran un cuerpecillo generalmente redondeado u oval, llamado *núcleo*, así como diferentes corpúsculos o *cromatóforos*. El conjunto, salvo la membrana, se llama *protoplasma* o *protoplasto*.

El protoplasma, sin el núcleo ni los cromatóforos, se ha designado con el nombre de *citoplasma*, o sencillamente *plasma*, y es una masa gelatinosa, transparente, con finísimas granulaciones, de composición variable según la edad de la célula, según el sitio que ocupa en el vegetal a que pertenece, y mucho más según la especie de planta que estudiemos. Llena la cavidad, o *lumen*, de la envuelta o pared celular en las células embrionarias o muy jóvenes; pero pasado ese corto espacio, al desempeñar sus funciones, se llena de cavidades, o *vacúolos*, llenas del llamado *jugo celular*, y aun concluye por desaparecer en las ya viejas, que no por ello, y aun reducidas simplemente a la membrana, dejan de ser útiles al vegetal, ya como medio de sostén, ya como vasos para el transporte del agua o de la savia. Una parte del citoplasma está siempre adherida a la cara interna de la membrana, y es la *capa parietal*, visible con dificultad, aun con los grandes aumentos del microscopio, pero la podemos hacer aparente sumergiendo las células en agua azucarada o salina, que hace se contraiga el citoplasma, y que la capa parietal se separe algo de la cara interna de la envuelta.

El protoplasma es la parte esencial de la célula, y existen vegetales inferiores en los que, al menos hasta hoy, sólo encontramos una masa de protoplasma, sin núcleos ni cromatóforos. La capa parietal, en los vegetales que poseen células verdaderas o completas, es muy importante por sus propiedades osmóticas, y a ella se debe la absorción del agua por la célula. El protoplasma parece formado por albúmina y diversas substancias albuminoides cuaternarias, es decir, conteniendo carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno, sobre todo una llamada *proteína*, que no digiere la pepsina ni el jugo pancreático. Esto acaece en los vegetales vivientes, en los que se encuentran en plena actividad, pues en los granos o semillas encontramos otras substancias albuminoides, que constituyen materiales llamados de reserva, digestibles por los animales superiores. Esto explica porqué ciertas partes vegetales, muy agradables al paladar, pasan por el tubo digestivo de los animales como substancias inertes y a veces nocivas, y no nutren ni se asimilan, y otras, por el contrario, gozan de gran poder nutritivo.

El plasma puede estar animado de movimientos circulatorios y rotativos, y aun en distintas direcciones, y también los espacios que hemos llamado vacúolos se vacían y llenan en ciertas plantas, de modo rítmico, del jugo celular. El plasma, aun desnudo, parece tener una *capa epidérmica* muy fina, que recubre toda su superficie, y, por consiguiente, hasta las paredes de los vacúolos; es permeable para el agua y otras substancias, e impermeable para muchas.

El núcleo que, como dijimos, puede faltar, es algo variable de forma y dimensiones; pueden ser uno o varios según las plantas, y aun según la facies del desenvolvimiento de ellas. Tiene su membrana y está compuesto de substancias albuminoides fosforadas y otras, pero predominando las llamadas núcleo-proteidas, es decir, las primeras, las cuales, como la proteína, no son digeridas por la pepsina. Estos proteidos forman un retículo radial muy teñido, que se denomina *cromatina*. Entre las mallas de esta red, llena de jugo nuclear, se encuentran corpúsculos brillantes, o *nucleolos* de misión por ahora desconocida. El núcleo parece adquirir gran importancia en la reproducción de los vegetales.

Los cromatóforos son corpúsculos que reciben el nombre de *cloroplastos* o *corpúsculos clorofílicos* cuando verdes, aun cuando la clorofila es sólo la materia que los colorea. Se encuentran, por lo general, esparcidos por la capa parietal del plasma, donde desempeñan su función respiratoria. La clorofila, según investigaciones modernas, no es un compuesto único, sino la reunión de varios que pueden hacerle variar de coloración, hasta tomar matices rojos o pardos. Los cloroplastos contienen también una parte central llamada *pirenoide*, y gránulos de almidón. Faltan en las plantas parásitas y en los hongos.

Los *leucoplastos*, o corpúsculos incoloros, reemplazan a los cloroplastos en las células no expuestas a la luz; pero si reciben ésta, pueden transformarse en cloroplastos. Se han llamado *cromoplastos* a algunos que colorean de rojo, amarillo u otros matices las flores y frutos, aunque, en realidad, no son más que variantes de los cloroplastos.

Reproducción celular. Además de la nutrición o función nutritiva del vegetal, de que están encargadas las células y en último término el protoplasma, y del crecimiento del vegetal, que es una mera multiplicación celular, en el protoplasma y la célula se concentra el poder reproductor, la función de perpetuar la especie. Cuando el único elemento, por nosotros conocido, de una especie vegetal es el protoplasma y su capa epidérmica, si estudiamos éste con microscopios de gran aumento, veremos que en cierto momento de su existencia, se estrecha en un punto de su extensión y se va estrangulando, hasta que llega un instante en que podemos distinguir dos protoplasmas, el primitivo y otro más pequeño, que es la parte separada por la estrangulación. Si permanece unido, aumenta de volumen, nutriéndose del medio ambiente, hasta que se repite el fenómeno y se forma otro nuevo elemento. Esto puede considerarse como un crecimiento de la especie vegetal; pero si los nuevos protoplasmas así formados se separan, se aislan, pueden considerarse como hijos del primero y a su vez darán origen a nuevos individuos. Si al protoplasma acompañan varios núcleos, cada nuevo protoplasto formado llevará consigo uno o varios núcleos. Si el núcleo es único a la formación del nuevo protoplasto o *espórula*, si se trata de la formación de nuevos individuos hijos, precederá la división del núcleo, y se formarán igual número de protoplastos que trozos en que se dividió el núcleo. La presencia de membrana celular altera un poco el fenómeno, pudiendo darse dos casos: uno, en que la membrana celular se estrangula, estrangulando a su vez al protoplasma, dando lugar a otra célula, por decirlo así, gemela, o bien la pared celular se rompe en un punto y por la abertura sale el protoplasma y el núcleo, si éste no es único, o uno de los nuevos núcleos, en los casos en que éste tenga que dividirse.

No siempre esta partición o multiplicación, puramente celular o protoplasmática existe, sino que hay casos más complicados, y que denotan mayor perfección orgánica. El más corriente es el que dos células mezclen su contenido, resultando una nueva con dos núcleos, es decir, un verdadero huevo, en el cual los dos núcleos se fusionan, para luego dividirse y formar espórulas capaces cada una de crear un nuevo individuo. Esto es, en los vegetales, una reproducción sexual, en la que ambas células pueden ser iguales *(reproducción isógama)* o desiguales *(heterógama)*. La primitiva reproducción de que hablamos, en la que no vemos fusión nuclear, es la *reproducción asexual*, frecuente en ciertos talófitos.

Clasificación general de los vegetales. Los vegetales que más atraen nuestra atención son los que embellecen los campos y jardines con el verdor de sus hojas, la elegancia y variada forma de sus tallos o la robustez de sus troncos, al par que con los múltiples matices y varias configuraciones de sus flores, que constituyen el aparato reproductor de ellos. Estos vegetales son las *fanerógamas*, plantas en las que siempre encontramos: raíz, tallo, hojas y flores. Al lado de este ingente número de plantas, que constituyen las dos terceras partes de especies del reino vegetal, encontramos otras en las que no existen flores, en las que los aparatos reproductores están más ocultos, son casi invisibles sin la ayuda de medios ópticos de amplificación: éstas son las *criptógamas*, palabra usada desde Linneo y que significa «sexos ocultos». Entre las criptógamas veremos un grupo de hermosas plantas, a veces arbóreas, tan frecuentes en los países tropicales y que tienen raíz, tallo y hojas, pero diferentes de las fanerógamas por carecer de flores: son las *criptógamas vasculares*, de las que podemos citar los helechos como más conocidos y vulgares. Alfombrando los sitios húmedos y sombríos, a veces casi acuáticas, tapizando las rocas o los viejos troncos de los árboles, viven las *muscíneas*, o *briófitos*, confundidos todos con el nombre de «musgos», que carecen no sólo de flores, sino también de raíces, pero tienen tallos y hojas, o al menos expansiones equivalentes a ambas partes. Y por último, en tierra y agua, en el aire, en todas partes, pululan multitud de vegetales, de los cuales los más sencillos se hallan sólo constituídos por una ínfima cantidad de protoplasma, como las bacterias, por una célula, como muchas algas, o por una reunión de células, que en los más superiores llegan a formar órganos y aparatos delicadísimos, pero sin que nunca encontremos elementos que no sean células. Estos son los *talófitos*, con los que, por su mayor sencillez y menor complicación orgánica, vamos a comenzar el estudio de la Botánica sistemática. Elementos y ejemplares no faltarán a quien quiera estudiarlos de modo práctico. Como dijimos, en todas partes los encontrarán: en el aire, en el agua, en tierra, sobre las otras plantas, y hasta en las monedas y en los billetes de banco, así como en los libros viejos, y que bien examinados poseen una rica flora.

R. González Fragoso



UN MICETOZOO: EL PHYSARUM VIRIDE

Entre los talófitos más próximos a los animales figuran los mixomicales o micetozoos, esto es, los hongos-animales, llamados así porque en el período vegetativo forman masas protoplasmáticas móviles, con núcleos en mayor o menor número, pero desprovistas de clorofila, este elemento que tanto caracteriza a los individuos del mundo vegetal. El *Physarum viride*, que aquí aparece muy ampliado, se recoge en la podredumbre de los troncos

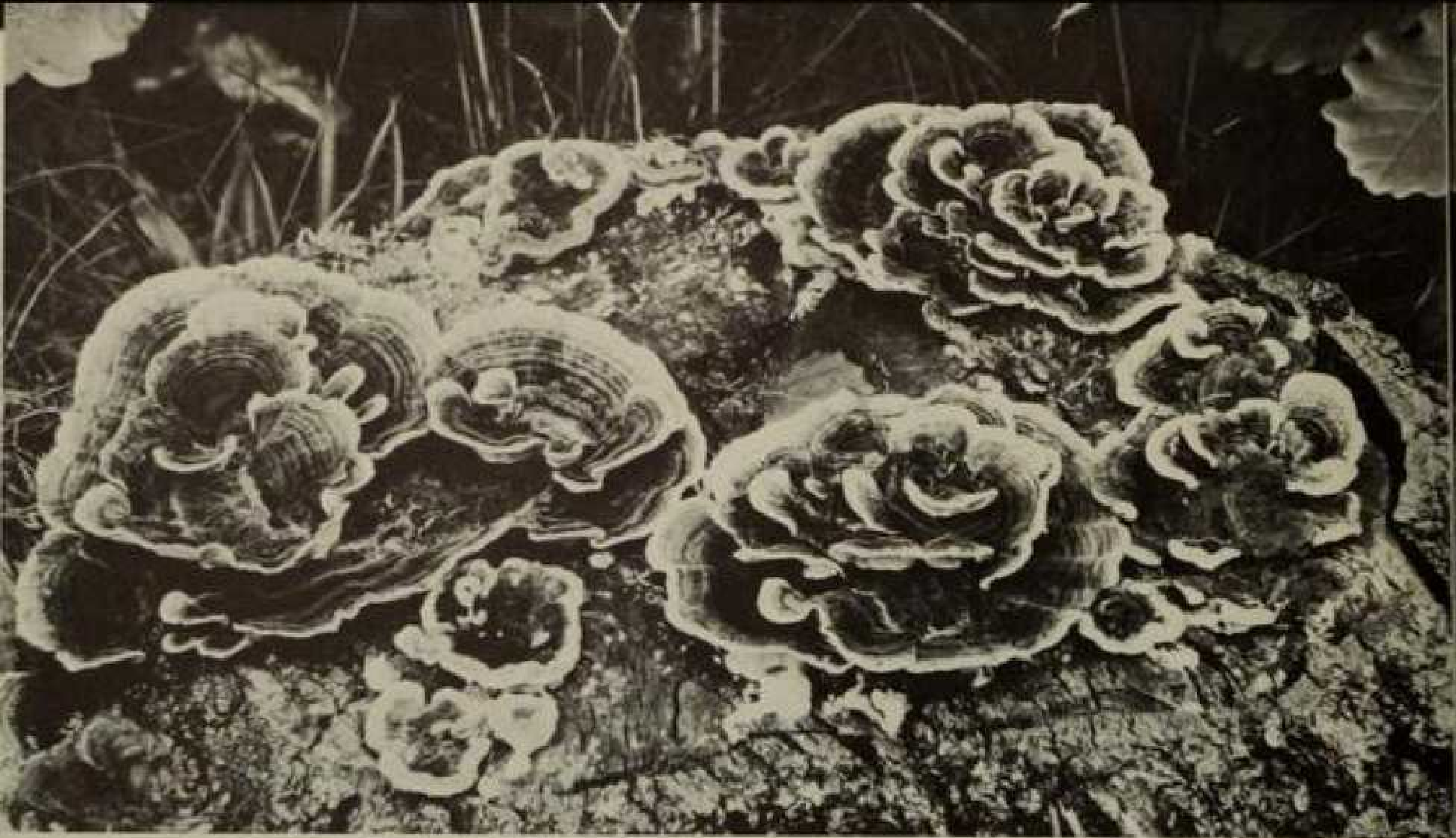
Dibujo al microscopio realizado por William Crowder

LOS TALÓFITOS

Características. Dentro de su sencillez, de su simple estructura, puramente celular, los talófitos adquieren, a veces, grandes dimensiones, formando por la reunión de células lo que los botánicos llaman *talo* para diferenciarlo de los *tallos* de los restantes vegetales, y adquiriendo infinitos aspectos y teniendo distintos modos de funcionar y vivir.

Los caracteres generales de los talos son muy variables: unos son permanentes y otros transitorios; unos tienen consistencia herbácea, otros carnosa, y unos terceros leñosa o bien gelatinosa. El color puede variar del blanquecino casi incoloro a un hermoso verde esmeralda, y la forma suele definirse según uno de los tres grupos siguientes: filamentosa, laminar o maciza. No obstante, la base esencial de la clasificación es el contenido en clorofila.

Existen dos grandes grupos, o clases: uno, en el que sus especies poseen clorofila, es decir, que pueden tomar directamente el ácido carbónico del medio en que viven, descomponerlo, y fijar el carbono: son las *algas*. El segundo grupo carece de clorofila; tienen sus especies que vivir parásitas, sobre plantas o animales, o sobre restos de unos y otros, tomando de ellos los principios carbonados que precisan para su vida: son los *hongos*. Pero aun existe otro tercer grupo, ejemplo notable de las ventajas de la asociación: los *líquenes*. Los hombres de ciencia han demostrado que cada uno se halla constituído por la reunión de un alga y de un hongo que se prestan mutuo auxilio, compartiendo los más primordiales deberes orgánicos: nutrición y reproducción. Tenemos, pues, en los talófitos: *hongos*, *algas* y *líquenes*. De los primeros vamos a ocuparnos antes que de las otras dos clases, por su mayor sencillez; por su semejanza, a causa de la falta de clorofila, con los animales; y también por su gran importancia y el crecido número de sus especies, casi la mitad que el de las fanerógamas. Acaso siguiendo las investigaciones incesantes e intensas de que son objeto, algún día lleguen a igualarlas en la totalidad de especies.



HONGOS POLIPORÁCEOS (Polyporus perennis)

Suelen ser de tamaño considerable y se encuentran sobre troncos muy viejos o muertos ya, y sobre vegetales en descomposición. No son comestibles a causa de su naturaleza leñosa. Las diversas capas de que están constituidos son más viejas cuanto más se aproximan al punto de inserción y no guardan correspondencia con sus años de vida, ya que solamente se producen cuando se presentan condiciones favorables para su desarrollo

Fot. Paul Popper

LOS HONGOS

por Don ROMUALDO GONZÁLEZ-FRAGOSO

Características y división. Las numerosas especies de hongos, en particular los microscópicos, que invaden todos los cuerpos orgánicos, vivos o muertos, y las substancias que de ellos se forman, desempeñan un papel importantísimo en la biología general de la Tierra y en la economía orgánica. Pueden ser acuáticos, pero aun en este caso viven parásitos sobre seres que se encuentran en el agua, de costumbre o por accidente, pues ellos son parásitos o saprófitos por necesidad, como anticipamos. La parte vegetativa de los hongos, la encargada de la nutrición, se encuentra sumergida ya en tierra rica en materiales orgánicos, ya en los cuerpos vivos o muertos que parasitan, en tanto que la parte reproductora suele vivir en el aire, nutrida por la inmergida. Esto acontece con los grandes hongos, con las « setas », por ejemplo, y es lo corriente en los microscópicos parásitos. Pero otras veces, todo el hongo vive sumergido en la tierra, como los que se nutren de las raíces de los grandes vegetales, tales como las « trufas » y « criadillas de tierra », las micorrizas asociadas a ellas, o bien dentro de la misma planta parasitada, como ocurre con algunos que encontramos en algas y en fanerógamas.

Como ya se ha indicado, los hongos carecen de clorofila, y, por lo tanto, son incapaces de realizar el proceso de organización del carbono por fotosíntesis. Este hecho les obliga a una vida *heterótrofa*. Por otra parte, se observa en ellos una diferenciación creciente entre los órganos destinados a la vida vegetativa y los reproductores. Los primeros son, por lo común, filiformes, de una o más células *(hifas)*, y se entrelazan para formar el cuerpo del hongo *(micelio)*. En ciertos casos, la unión entre las hifas, por lo general muy laxa, suele robustecerse, dando lugar a formaciones tálicas que por su aspecto recuerdan los tejidos parenquimáticos de los cormófitos *(pseudoparénquima)*. En otros casos, las hifas y el micelio, a copia de ramificarse, infiltrarse y entrecruzarse producen cuerpos de substancia dura, casi esclerosa, una parte medular, rica en grasas, y otra periférica.

La división de los hongos presenta algunas dificultades, pues en ellos, como en las restantes clases de plantas, encontramos grupos que presentan grandes semejanzas y analogías con otros. He aquí, sin embargo, la clasificación que nos parece más aceptable, para la determinación práctica de ellos, dentro de las bases naturales en que se funda.

ESQUIZOMICETES Hongos que se reproducen por partición	*Bacteriales*	Talo reducido casi siempre a una porción ínfima de protoplasma, sin clorofila y produciendo esporas directamente.
	Mixomicales...	Con membrana celulósica en el período reproductor, y en el vegetativo generalmente no.
OOMICETES Hongos con micelio y reproducción sexual	*Oomicetes*	Reproduciéndose en su facies perfecta por huevos u oosporas.
	Ascomicetes	En dicha facies el huevo es reemplazado por un asca.
	Basidiomicetes ..	En la propia facies el huevo es reemplazado por un basidio.
	Deuteromicetes .. *u hongos imperfectos*	Sin reproducción sexual, pero con membrana quitinosa.

Los últimos son fases del desenvolvimiento de los hongos perfectos o dotados de reproducción sexual; pero en la mayoría de las especies, y es grande su número, no podemos determinar a cuál de las perfectas corresponden actualmente.

Distribución geográfica de los hongos. Pocos son los hongos omnívoros, algo más comunes los plurívoros, pero los más sólo se encuentran en determinados géneros o especies. Esa circunstancia hace que la distribución geográfica de los últimos esté subordinada a la distribución de las plantas superiores que los sustentan. Sin embargo, no por ello deja de notarse la influencia del clima y de la altitud, en la presencia o ausencia en cada flora de ciertas especies y géneros. A más, las condiciones ecológicas ejercen marcada influencia en los organismos de los hongos y determinan cambios en ellos. Un caso curioso es el de la *Puccinia graminis*, o « roya negra del trigo », pues cultivado este cereal en casi todo el Globo, aparece en regiones donde son desconocidos los *Berberis* y *Mahonia*, en los que se dan sus facies inferiores, es decir, que esta circunstancia ha obligado a dicha roya a reducir su ciclo vital sólo a los uredos y los teleutósoros.

Ciertas especies deben la extensión de su área ya al transporte de las plantas que las sustentan, hecho por el hombre, ya al de sus gérmenes o esporas, por éste u otros medios. Eso ocurre con muchas enfermedades que han sido exportadas de América a Europa.

En general, puede decirse que las regiones botánicas tienen siempre su flora característica de hongos, y que éstos, según el clima y otros factores tienen un aspecto y organización en relación con ellas, al modo de los demás seres animales y vegetales. Aun aquellos hongos que, viviendo sólo de detritos orgánicos, parece debían ser cosmopolitas, no lo son.

En los parásitos, que deberían estar subordinados en su distribución a la de las plantas por ellos atacadas, su desenvolvimiento experimenta, asimismo, la influencia de los factores ecológicos, no sólo por ser ellos sensibles a dicha acción, sino también porque la receptividad de las plantas varía según varían las condiciones del suelo, humedad, sequedad, altura, etc. Es más; la relación entre el número de géneros y especies de una región a otra es tanto más pequeña, cuanto que las condiciones ecológicas son más varias. Estudios de Geografía botánica respecto a los hongos de Egipto han demostrado lo que decimos y han puesto de manifiesto cuán grande es la influencia que ejercen las condiciones ecológicas en los caracteres de una flora micológica.

LAS BACTERIALES

Características. Las bacterias, los « microbios » como se dice en general, confundiendo muchos seres infinitamente pequeños, pero muy diversos, desempeñan importantísimo papel en la vida, o, mejor dicho, en la economía de la vida sobre la Tierra. Las plantas superiores, con su clorofila, toman el ácido carbónico del aire, o del agua; fijan el carbono, combinándolo con otros elementos, y sirven de alimento a los animales, que a su vez transforman los principios contenidos en ellas, pues la materia orgánica pasa de un ser a otro por una serie de metamorfosis, pero sin destruirse. Los agentes que la destruyen son las bacterias. Así, en sus inmortales estudios Pasteur dijo: « Si los seres microscópicos desapareciesen de nuestro Globo, la superficie de la Tierra se llenaría de materias orgánicas muertas y de cadáveres de todos géneros (vegetales y animales). Son ellos los que principalmente dan al oxígeno sus propiedades comburentes; sin ellos la vida sería imposible, porque la obra de la muerte sería incompleta ». En pocas palabras, si las plantas superiores son elementos de síntesis, las bacterias lo son de disgregación. La agricultura sería imposible sin ellas, pues son los agentes principales de la fertilidad, mineralizando y gasificando la materia orgánica que se encuentra en el suelo.

Aun podemos añadir a esta función de las bacterias, que comparten con ciertos hongos, su impor-

tancia en diferentes industrias ; pero, en cambio, debemos temerlo todo de las que son nocivas, a veces mortales, para la salud del hombre, de los animales y de los vegetales.

Son las bacteriales seres unicelulares, sin clorofila, y sólo raras veces con envuelta, que necesitan materia orgánica ya formada para constituirse y tener la energía calorífica precisa para su vida. Son tan pequeñas, que apenas miden algunas milésimas de milímetro, o *micras*, fluctuando entre menos de una y 15 ó 16. Así sólo son visibles con microscopios de grandes aumentos, o con microscopios electrónicos.

El estudio detenido de estos seres, gracias al perfeccionamiento de los modernos microscopios, ha permitido constatar que la sencillez de sus organismos es sólo aparente. En su protoplasma pueden encontrarse *pigmentos* o granulaciones metacromáticas, la « volutina », por ejemplo, rica en nitrógeno, gránulos diversos, entre otros de azufre, glicógeno, etc. Lo más notable es que, aun desprovistos de envuelta celular, dentro de su capa epidérmica el protoplasma puede contraerse, como en los vegetales superiores, y, a más, en ciertos casos limitados, se ha comprobado la presencia de núcleos y pared celulósica, que puede llegar a ser envuelta de defensa. Muchas bacterias se mueven, ya al parecer por contracciones del protoplasma, ya porque éste emite al exterior pestañas movibles, que les permiten, al agitarlas, trasladarse de un lugar a otro. También pueden segregar una substancia gelatinosa que, reuniendo varios individuos, forma lo que se llama una *zooglea*. La multiplicación se hace por división, casi siempre transversal, y es tan rápida que, para dar un ejemplo, diremos que si un centímetro cúbico de leche contiene 9.000 bacterias, conservado a 35° aumentará a 50.000 en tres horas y a 50.000.000 en las veinticuatro.

Muchas veces las esporas se forman dentro del protoplasma, o mejor dicho de la capa epidérmica, de la bacteria, siendo *endógenas*, y luego ésta por una abertura las deja libres.

Por razón de su plasticidad, una misma especie de bacteria puede tomar formas diferentes a las que se ha llamado « formas de involución ». Es indudable que la acción del medio debe influir en estas variaciones, y que si lo cambiamos podremos observar en muchos casos este fenómeno.

Los agentes físicos tienen mucha influencia sobre las bacterias ; así, el frío las mantiene en vida latente, pero recobran su actividad cuando la temperatura se eleva ; en cambio, si ésta sube demasiado, puede matarlas. Esto explica porqué las substancias alimenticias se conservan bien y durante prolongado tiempo, en cámaras frigoríficas, y apenas se sacan de ellas a la temperatura ambiente puede sobrevenir con rapidez la putrefacción, lo que se evita sometiéndolas a altas temperaturas, sin dejar pasar mucho desde que se sacan de las cámaras. La luz es un bactericida enérgico ; sin la luz solar las bacterias patógenas causarían, por su abundancia y pululación, mayores daños de los que ocasionan, y así los baños de sol constituyen un remedio enérgico en las enfermedades bacterianas.

Los medios químicos son unos favorables y otros perjudiciales para la vida de las bacterias. Los primeros se utilizan para cultivarlas, los segundos como desinfectantes.

Existen muchos medios de cultivos, importantísimos en los estudios bacteriológicos. Como las bacterias en la Naturaleza se encuentran mezcladas, para hacer estos cultivos y lograr que resulten puros, es preciso aislarlas unas de otras, teniendo presente que unas bacterias pueden vivir y desenvolverse en medios oxigenados y otras no, por lo que se llaman *aerobias* y *anaerobias* respectivamente.

Cultivo de las bacterias. El cultivo de las bacterias, con el fin de obtener productos bacterianos, ha llegado a ser hoy no sólo cosa corriente y vulgar, sino también a constituir la base de industrias y fabricaciones de gran importancia económica, y de aplicaciones utilísimas en Medicina y terapéutica. La Medicina aprovecha también el cultivo de las bacterias y de otros seres microscópicos para el diagnóstico exacto de las enfermedades bacterianas o de origen parasitario. El diagnóstico de las que se llamaron fiebres tifoideas, de la difteria, de la tuberculosis, etc., se realiza con entera exactitud mediante el estudio o análisis bacteriológico de los exudados y secreciones de los enfermos.

Para que los cultivos sean útiles, y sean de exactitud científica los resultados que de ellos puedan obtenerse, es de absoluta necesidad se hagan de modo riguroso y rodeados de todas las precauciones. Los medios de cultivo, los recipientes que los contengan, tienen que ser esterilizados de modo tal, que esa pureza no deje la menor duda de que las siembras darán un resultado exacto. La esterilización se obtiene por medio de autoclaves, en los cuales los utensilios y recipientes se someten a una atmósfera de vapor de agua, privada de aire, a una temperatura desde 120° hasta 170°. Asimismo, se esterilizan los recipientes cuando ya contienen los medios de cultivo ; pero aun después de ello será conveniente tener estos medios abandonados algunos días, claro es que obturando los frascos y tubos, etc. De este modo si alguna bacteria hubiera resistido la previa esterilización a las temperaturas dichas, se desenvolvería, pero no sería una causa de error. También los líquidos pueden esterilizarse en frío, mediante filtrado por bujías de porcelana o amianto, y los frascos y tubos pasándolos repetidas veces por la llama de una lámpara de alcohol.

Obtenido el cultivo puro, podremos investigar no sólo la morfología de las bacterias, sino también su color, esporulación, movimientos, si los tiene, y otras condiciones, así como estudiar los productos formados por ellas en el medio de cultivo escogido. Los problemas más importantes son, a más de las propiedades biológicas, estando vivos, la influencia en ellos del oxígeno, de la temperatura y de la composición de los diferentes medios que se utilicen.

Para averiguar la influencia del oxígeno son necesarios dos clases de cultivos : uno, en el que la siembra se haga superficial, y otro, en el que el cultivo pueda profundizar. Si las bacterias sólo se desenvuelven en la superficie, esto indica que son aerobias ; sin embargo, según las especies, pueden, además, desarrollarse más o menos en la profundidad del medio, y se denominan entonces « aerobias facultativas ». Pero si sólo prosperan en capas profundas son « anaerobias », por necesidad de su organismo. Caso raro es el de aquellas que precisan de una determinada cantidad de oxígeno, pues no se desarrollan sino en mayor o menor proporción de este gas.

Aun cuando las bacterias viven bien de los 22° a 37°, las hay que soportan temperaturas mayores o menores. Esto puede averiguarse sometiendo distintos cultivos a temperaturas diferentes, pero constantes, en estufas o cámaras cerradas, cuya calefacción se gradúa a voluntad.

Los medios de cultivo, líquidos y sólidos, son muy numerosos. Entre los segundos, los más usuales son la gelatina, la gelosa, el agar-agar, la patata, la zanahoria, etc. ; entre los primeros, el caldo de Liebig, la leche, múltiples infusiones vegetales, y aun líquidos de composición química que se obtienen por la disolución de diferentes productos. Es de notar que las bacterias que, acabadas de sembrar, no se desenvuelven bien en un medio, llegan a hacerlo, pasado cierto tiempo, si las mantenemos en él : ¡ de tal modo obliga la necesidad aun en estos seres tan pequeños ! Además es evidente que no crecen de igual forma en unos u otros medios, y que algunos hasta son impropios para su vida.

Numerosas bacterias liquidan la gelatina en que se siembran, con más o menos rapidez : a veces en 24 horas, otras en varios días y aun semanas. Las formas de licuefacción, como las de las colonias de bacterias, son muy variables y también características. Por el contrario, en los cultivos en leche son datos dignos de tenerse en cuenta la coagulación de ésta y la reacción que se presenta, ácida o alcalina ; en el primer caso es debida a la fermentación lactósica, y en el segundo, a que la bacteria de que se trata tiene acción coagulante sobre la caseína. Aun puede darse el caso, en los mismos cultivos lácteos, de que la fermentación ácida no detenga el desenvolvimiento de la bacteria, y ésta, después de haber provocado aquélla, y con ella la coagulación, ataque a las materias proteicas, y el coágulo se disuelva. Estos fenómenos tienen bastante importancia en algunas industrias derivadas de la utilización de la leche.

Las colonias formadas por las bacterias en cultivo pueden ser incoloras o coloreadas ; en este último caso se las denomina cromógenas, y el color pasa a ser un carácter más de ellas, que puede variar según el medio utilizado. No es común, pero se da el caso de que una bacteria origine dos o más pigmentos.

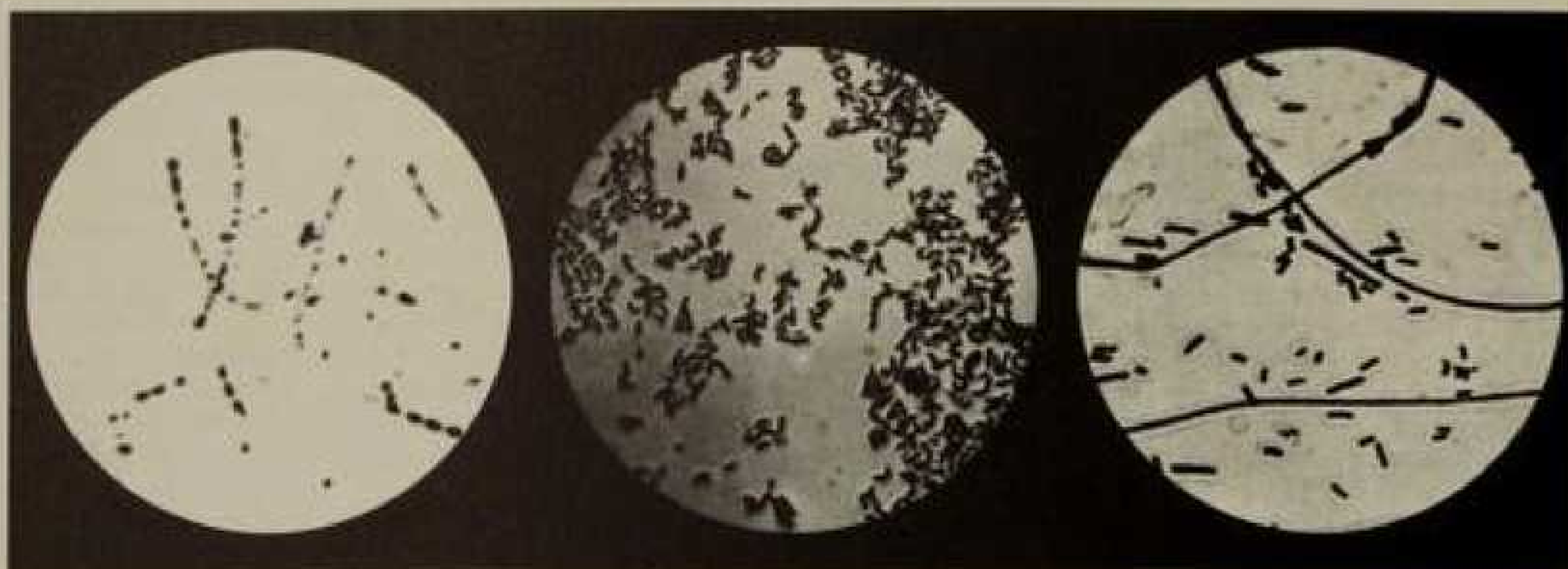
Por lo general, cada especie de bacteria no vive aislada, sino mezclada con otras, y por consiguiente se hace preciso aislar unas de otras para obtener un cultivo puro. Los métodos empleados para ello son múltiples, variables también según el medio natural en que viven las especies que deseamos estudiar : aire, agua, tierra, sangre, orina, materias descompuestas, etc. Si se trata de estudiar las bacterias del aire, por ejemplo, se toma una caja o recipiente de cristal, conteniendo gelatina o gelosa, y se abandona al aire libre ; éste contamina el medio escogido, y pronto veremos formarse diversas clases de colonias, cuyo número variará según los casos. Si entonces, con un hilo fino de platino, previamente esterilizado, tomamos una pequeñísima porción de cada colonia y las vamos sembrando en otras cajas o en tubos de gelatina separados, veremos que en ellos se presentan colonias en menor número de clases, o de una sola. Repitiendo estas siembras sucesivas, cuantas veces sea necesario, llegaremos a obtener cultivos puros, de una o de todas las especies captadas. Pero más pronto se llega al fin deseado, aplicando el procedimiento monospórico, que consiste en la siembra de una sola espora aislada.

Si se trata de averiguar las bacterias contenidas en un líquido, se toma una cantidad en un frasco esterilizado, se vierte una gota en un tubo lleno de gelatina líquida, se agita éste, y después se toma un tercero, al cual pasamos una gota del segundo, y ya del último podremos hacer siembras en capas de gelatina para proceder al aislamiento.

Examen microscópico bacteriológico. El examen de las bacterias al microscopio puede hacerse ya tomándolas de los cultivos, ya del medio en que pululan. Para que resulte claro, no basta usar grandes aumentos, que deben fluctuar entre 800 y 1200 diámetros, sino que hay necesidad de fijarlas y colorearlas.

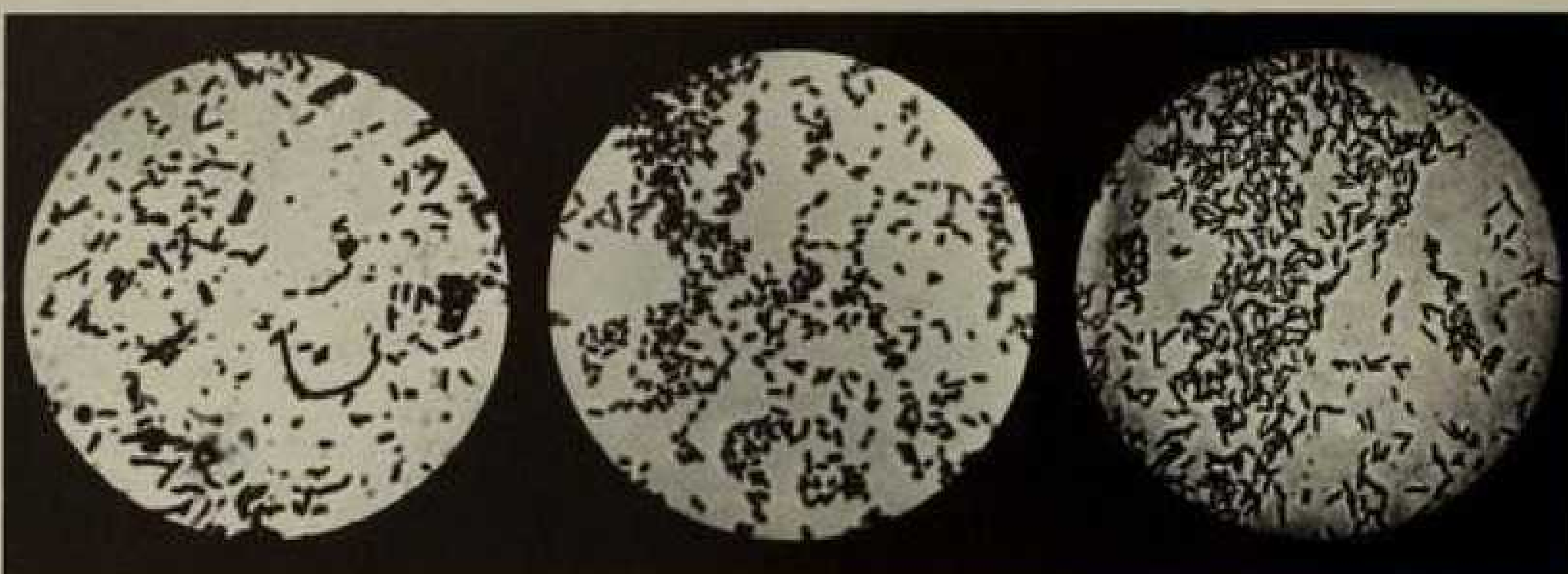
La fijación puede realizarse por medios químicos ; pero lo más cómodo es por el calor, ya de una lámpara de Bunsen, ya de una simple lámpara de alcohol. Supongamos, por ejemplo, que deseamos saber si existen bacilos de la tuberculosis en los esputos de un enfermo. Para ello, con el hilo de platino o una aguja, previamente esterilizados, tomamos una pequeña cantidad y la extendemos por la superficie central de una de las caras de un porta-objetos, láminas de vidrio usadas en los estudios microscópicos. Pasando la lámina por la llama, con la cara contaminada al aire libre, durante unos dos o tres minutos, la capa de esputo extendida se coagula y las bacterias se fijan. Para colorearlas existen multitud de métodos ; pero escogiendo el de Ziehl-Neelsen someteremos a las bacterias ya fijadas, durante diez minutos y calentando el porta-objetos a la llama, a la acción del líquido que lleva esos nombres, y que se compone de 1 gramo de fucsina básica, 5 de ácido fénico cristalizable, 10 centímetros cúbicos de alcohol, y 100 de agua destilada. Este líquido colorea los bacilos tuberculosos de Koch en rojo vivo ; pero aun es necesario, para que sean visibles, quitar el exceso de color rojo, lo que se logra haciendo obrar en frío, durante diez minutos, ácido sulfúrico diluído en cuatro partes de agua destilada, lavando después la preparación con esta última con la ayuda de una pipeta, y terminando la decoloración con otro lavado, durante unos minutos, con alcohol absoluto. La preparación así obtenida se cubre con una laminilla fina de cristal o interponiendo una gota de bálsamo del Canadá, si deseamos conservarla. Al microscopio podrán verse dichos bacilos, si existían en los esputos en cuestión. Hay otros muchos métodos de coloración, todos útiles, y muchas variaciones del mencionado. La más útil consiste en hacer sufrir a la preparación una segunda coloración con azul de metileno, para que los demás elementos (leucocitos, glóbulos sanguíneos, células epiteliales, etc.), se coloreen de un azul pálido, que hará resaltar el rojo de los bacilos.

Las materias colorantes utilizadas en bacteriología son hoy numerosísimas, y de modo preferente, las derivadas de la anilina. El uso de muchas de ellas es de absoluta necesidad, pues las bacterias, tomando unos colorantes, rechazando otros, se diferencian entre sí, y esto constituye un auxilio precioso en los métodos de diagnosis. Uno de ellos consiste en teñir las pestañas vibrátiles, y así se sabe ahora que muchas bacterias, a las que antes se suponía desprovistas de ellas, las poseen numerosas, y que con las mismas se agitan y mueven en el ambiente en que viven.



BACILO DEL CARBUNCO (*Bacillus anthracis*) — *BACTERIA DE LA DIFTERIA* (*Bacterium diphteriae*) — *BACTERIA DE LA FIEBRE TIFOIDEA* (*Bacterium typhosum*)

El bacilo del carbunco está formado por bastoncillos encadenados, según muestra con claridad la primera microfotografía. Las bacterias de la difteria son bastoncillos cortos o alargados, con frecuencia inflados en sus extremos. Las de la tifoidea se distinguen por aglutinarse con el suero de Eberth



BACILO COLI COMÚN (*Bacillus coli*) — *BACTERIA ALFA* (*Bacteria alfa*) — *VIBRIÓN DEL CÓLERA* (*Spirillum cholerae*)

Los bacilos coli comunes son bastoncillos con pestañas cortas. Las bacterias alfa se distinguen por sus cultivos. El vibrión del cólera por su aspecto de vírgula o coma. Al ilustre bacteriólogo español Doctor Ferrán cabe la gloria del descubrimiento del suero preventivo contra el cólera

Microfotografías de F. Martin Duncan la primera, y del Doctor Jaime Ferrán las demás

Productos originados por las bacterias. La nutrición de las bacterias en los medios de cultivo se verifica transformando la composición de los mismos mediante la secreción de fermentos numerosos y más o menos enérgicos. Además, en función digestiva, como la de los demás seres orgánicos, origina substancias que se acumulan en el medio, y llegan, a veces, a impedir la vida y multiplicación de ellas mismas, como acontece con la producción de ácidos en los hidrocarbonatos. Es muy de notar que ciertas bacterias producen substancias solubles, como las toxinas y hemolisinas, que ejercen una acción tóxica sobre los organismos animales. Las segundas se diferencian mucho de las que contienen los sueros terapéuticos, y actúan sobre los glóbulos rojos. Entre las primeras citaremos la tuberculina, y entre las segundas, la hemolisina que originan los espirilos pseudocoléricos. A más, las bacterias producen una cantidad casi innumerable de compuestos orgánicos.

No es necesario recordar que los descubrimientos bacteriológicos han llevado a los hombres de ciencia a la experimentación por inoculaciones en diversos animales, como cobayas, conejos, monos, etc., y también a la obtención y aplicación terapéutica de sueros, hoy corrientes contra muchas enfermedades de origen bacteriano.

Clasificación de las bacteriales. Según sus formas, las bacteriales se han dividido en varias familias, como las *coccáceas*, *bacilariáceas*, *espirobacteriáceas*, *bacteriáceas filamentosas* y *bacteriáceas invisibles*, esta última en calidad de adicional para aquellas cuya forma nos es aún desconocida. Esta clasificación es, acaso, poco exacta, dado que una misma bacteria toma diferentes formas en su vida. En estas líneas describiremos las bacterias más importantes de un modo práctico, agrupándolas por su acción. Comenzaremos por las más temibles: las patógenas.

El bacilo del carbunco. Nos ocuparemos en primer lugar del *bacilo del carbunco* (*Bacillus anthracis*), porque su estudio fue el punto de partida de todos los grandes y beneficiosos descubrimientos de la bacteriología terapéutica, es decir, de las inoculaciones preventivas y curativas.

Aun cuando a Pasteur, el gran bienhechor de la Humanidad, se deben gran parte de estos estudios, en realidad como dice él, fueron dos médicos, Rayer y Davaine, quienes descubrieron este bacilo, y lo hicieron presente en sus comunicaciones a la Sociedad de Biología de París. Antes, en 1823, un profesor de Veterinaria de la Escuela de Alfort había transmitido la terrible enfermedad a caballos y carneros, inoculándoles o haciéndoles ingerir sangre de animales carbuncosos. Hoy estos hechos son tan conocidos, que en presencia de una persona atacada de carbunco, el médico trata de averiguar si ha comido carnes de alguna res muerta de dicha enfermedad. Y, triste es decirlo, el resultado es casi siempre afirmativo.

En 1860, Delafond, otro profesor de la misma Escuela de Alfort, descubrió con bastante exactitud el bacilo, lo cual determinó a Davaine a volver de nuevo a sus estudios, y declarar que la « bacteridia », así la llamó, era la causa de la muerte, de la virulencia de la sangre y del contagio. Tal afirmación, hecha allá por los años sesenta y tantos, tuvo, como era lógico esperar, más contradictores que defensores.

El Dr. Koch, en 1876, logró observar la esporulación del bacilo del carbunco; pero esto no fue suficiente, y sólo cuando Pasteur lo cultivó y aisló, tuvo partidarios la idea de la no espontaneidad de las enfermedades, tan perjudicial, como él decía, al progreso médico. Hoy ya no cabe dudar; los animales adquieren la enfermedad en los campos donde se enterraron animales carbuncosos, comiendo plantas que llevan esos bacilos, y la infección comienza por las vías digestivas, sobre todo si éstas se encuentran lesionadas y presentan pequeñas heridas para la inoculación. El hombre adquiere el carbunco comiendo carne de animales muertos de dicha enfermedad, y aun se dan casos, y esta fue la primera hipótesis de Davaine, en los cuales las moscas son las transmisoras, contaminadas por haber picado o haberse posado en animales carbuncosos. Estos son ya hechos a los cuales nadie se puede oponer, y que nos hacen presente que los animales muertos de carbuncosis, deben ser incinerados, no enterrados, sin utilizar los restos de ellos.

Pasteur, ayudado por otros bienhechores de la Humanidad, como Roux y Chamberland, y habiendo ya descubierto la vacuna contra una enfermedad grave, el « cólera de las gallinas », se propuso obtener la del carbunco. Pero no era empresa fácil, pues en tanto que en aquélla se atenuaba la virulencia por la acción del oxígeno, hasta hacerla inocua, los cultivos del bacilo carbuncoso en nada disminuyen en igual caso su fuerza, conservada por la esporulación del vegetal. No tardó, sin embargo, en obviar este inconveniente sometiendo los cultivos a una temperatura de 42 grados durante algunos días; y obtenido así un virus atenuado, el problema pudo considerarse resuelto. La eficacia preventiva del virus atenuado contra el carbunco la demostró un veterinario de Melun, Rossignol. Hoy la vacunación anticarbuncosa del ganado es una práctica corriente.

Pero aun trajo consigo este descubrimiento otro



VIBRIÓN DEL CÓLERA

DESPUÉS DE 31 AÑOS DE CULTIVO EN CALDO

Este cultivo puede ser patógeno para las cobayas en inyecciones intraperitoneales, y no para los palomos en inyecciones intramusculares

Microfotografía hecha por el Doctor Jaime Ferrán

importantísimo: nos referimos al de la *fagocitosis*. La explicación de este proceso se debe a otro discípulo y ayudante de Pasteur, el Dr. Mechtnicov, el cual logró explicar la acción de los virus atenuados, y, al mismo tiempo, la no recidiva de la enfermedad. Inoculando un conejo de carbunco virulento, comprobó en diferentes partes de él, ya muerto, la presencia de bacilos abundantes en la vecindad de las células, en particular de los glóbulos blancos de la sangre, de los leucocitos. Por el contrario, inoculando un virus atenuado, se ven en el edema o hinchazón provocada por el suero, los leucocitos llenos de bacilos muertos o próximos a morir, los cuales concluyen por ser digeridos por estos glóbulos (fagocitos). Continuando sus experiencias, Mechtnicov comprobó que los leucocitos que habían podido devorar los bacilos del virus atenuado, adquirían poder para destruir también los virulentos sin atenuar. La acción de la inoculación preventiva quedaba explicada, y la fagocitosis se convertía en un hecho adquirido por la ciencia, con el cual se han podido explicar otros muchos problemas. Se ha de advertir que los fagocitos no son siempre los vencedores, y que en el caso de vencer los bacilos, el animal que sirve de campo de batalla es en último caso la víctima, y muere.

La bacteria de la difteria. La *bacteria de la difteria* (*Bacterium diphteriae*) es la causa de dos terribles enfermedades de los niños, y aun de los adultos: la angina gangrenosa diftérica y el crup, que pueden considerarse como localizaciones de una misma y

única dolencia ; variedades de esta misma atacan a las aves y a otros animales con más o menos intensidad. La difteria es conocida de muy antiguo, aun cuando la causa sólo la conozcamos hace menos de un siglo. Areteo, en tiempo de los romanos, la describió bastante bien con el nombre de « úlcera pestilencial de Egipto ». En 1765, Home, médico inglés, describe muy bien la difteria laríngea, a la que da el nombre de « crupe », aun hoy usado, pero creyendo, equivocadamente, que ninguna relación guarda con la angina. Más tarde, en 1771, un norteamericano, el Dr. Bard, defiende la correlación de ambas ; pero en 1807, a la muerte de un hijo de Luciano Bonaparte del crup, prevalece todavía la teoría de Home. Es necesario llegar a 1826, para que el Dr. Bretonneau describa ambas afecciones con el nombre de difteria, y que luego Trousseau, su discípulo, establezca el cuadro exacto de las enfermedades diftéricas, en las que las falsas membranas concluyen por producir la asfixia. En 1883 Klebs descubrió la bacteria productora de la terrible dolencia, que, al año siguiente, aisla y cultiva Loeffler. En 1888, Roux y Yersin demuestran, de modo irrefutable, que el *bacterium* de Klebs y Loeffler es la causa de la difteria, y que puede ser inoculado de un modo típico a diversos animales. Esta bacteria, muy pequeña, pues apenas si llega a tres milésimas de milímetro, es muy abundante en las falsas membranas diftéricas ; pero pocas veces podemos encontrarla en la sangre, por ejemplo. Es una bacterial aerobia, que se desarrolla muy mal sin oxígeno, pero que segrega una « toxina » capaz por sí sola de reproducir los síntomas de la enfermedad, y que, repartida por el organismo, mata o produce parálisis muy característicos, las más veces también fatales.

Descubierto el causante de la enfermedad, de momento los investigadores se inclinaron a buscar las inoculaciones curativas. En 1890 el Dr. Behring, de Marburgo, comenzó a estudiar la sangre de animales vacunados contra la difteria, descubriendo que el suero de ellos, mezclado en ciertas proporciones con la toxina diftérica, hace perder a ésta su toxicidad ; este suero puede llegar a ser terapéutico, es decir, un « suero antitóxico ». Pero fue en 1894, en el Congreso de Higiene de Budapest, cuando el Dr. Roux, que había llegado por su parte, después de descubrir la toxina diftérica, a encontrar las propiedades del suero de caballo inmunizado, participó que la aplicación de su método hacía bajar la mortalidad al 24 %.

A raíz del sensacional descubrimiento, los médicos de todos los países acudían al Instituto Pasteur en busca del « suero » salvador, y habían de acompañarse hasta de recomendaciones diplomáticas para obtenerlo, pues aun sólo se preparaba en corta cantidad. Hoy los sueros antidiftéricos se preparan en todas partes, y aun se aplican como preventivos en casos de angina dudosos, y hasta en otras enfermedades no diftéricas. Por otra parte, en los últimos años se ha propagado con mucho éxito el sistema de inoculación preventiva.

La bacteria de la fiebre tifoidea. La *bacteria de la fiebre tifoidea (Bacterium typhosum)* fue descubierta por el Dr. Eberth en 1881 ; pero quien estableció que era la causa de dicha enfermedad fue el Dr. Gaffky, en 1882. Motivó esta conclusión no las inoculaciones que hizo en animales, pues éstos resisten todos a ese agente que parece ser morbífico sólo para el hombre, sino su presencia constante en los tifoideos. Es de notar, sin embargo, que hoy, aun cuando nadie puede ya dudar de la especialidad de esa bacteria, puede encontrarse en la saliva y las deyecciones de personas sanas, inmunes a la tifoidea, y más a menudo en los convalecientes que curaron de ella, todos los cuales se llaman « portadores de bacterias ».

La de la tifoidea tiene la forma de un bastoncillo redondeado por ambos extremos, de dos a tres milésimas de milímetro de largo, por menos de uno de diámetro ; va provista de diez a doce pestañas vibrátiles, con las cuales se mueve con rapidez. Es muy fácil cultivarla en medios nutritivos.

Uno de los mayores adelantos obtenidos en el descubrimiento de esta bacteria ha sido facilitar el diagnóstico de la tifoidea, muy difícil en bastantes casos por medio del « suero diagnóstico ». Si a un cultivo de bacterias tíficas en caldo se añade una gota de sangre de un tífico, y luego se observa al microscopio esta mezcla, se verá que aquéllas, primero aisladas, no tardan en reunirse, hasta formar masas compactas, es decir, se « aglutinan ». Este fenómeno sólo se presenta con la sangre de los tifoideos.

La infección tífica es facilísima, pues se verifica por las vías digestivas con el agua y otras bebidas, alimentos crudos o simplemente con llevarse a la boca objetos contaminados. Los mejores y más fáciles medios de evitarla consisten en el uso exclusivo de aguas filtradas o hervidas, el tener la precaución de cocer los alimentos a 100 grados durante algún tiempo, y el procurar no tocar objetos contaminados. El 27 de marzo de 1949 la doctora Mildred C. Rebstock, colaboradora de la firma Parke, Davis y C.º de Detroit sintetizó la más potente droga obtenida hasta la fecha para combatir la fiebre tifoidea con resultados sorprendentes : la cloromicetina.

Existen otras bacteriales patógenas que pueden, por su ataque, ocasionar síntomas semejantes a los de la tifoidea, pero su virulencia, no es tan grande. El *Bacillus coli*, tan común en las aguas contaminadas, origina la « colibacilosis », que puede hacer creer se trata de una fiebre tifoidea. El paratífico causa también una forma de tifoidea.

La bacteria de la tuberculosis. Todo el mundo sabe que esta bacteria *(Bacterium tuberculosis*, de Koch) era, hasta mediados del presente siglo, una de las más terribles plagas que azotan a la Humanidad.

En 1865 un médico militar francés, el Dr. Villemin, demostró que la tuberculosis era inoculable, deduciendo de sus experimentos su especificidad y virulencia ; pero hasta 1882 no descubrió Koch la bacteria que la originaba. No se limitó sólo a esto el ilustre bacteriólogo alemán, sino que estudió la tuberculosis de las vacas, de las aves, etc., con lo que demostró que, en realidad, son enfermedades tuberculosas, pero diferentes y no transmisibles del hombre a los animales, ni de éstos a aquél.

La célebre « tuberculina » del Dr. Koch, que creyó, y con él muchos, sería la curación de la tuberculosis, es hoy sólo un medio de diagnóstico. Hoy puede decirse que este terrible azote de la Humanidad que fue la tuberculosis, está totalmente vencido gracias a los desvelos del Dr. Selman A. Waksman, quien en 1943 descubrió el antibiótico que tantas vidas humanas tenía que salvar : la estreptomicina.



TUMOR EN UN ABEDUL

Estos tumores, llamados asimismo « cáncer o chancro de las plantas », son ocasionados por bacterias y formados por la proliferación de células

Fot. Somerville Hastings



CIRUELO ATACADO DE GOMOSIS

La gomosis es una enfermedad producida por las bacterias y ataca a diversos árboles. Se manifiesta por un notable exceso de producción anormal

Fot. Jacques Boyer

El vibrión del cólera. La causa del cólera, que en el siglo XIX hizo devastadoras apariciones en Europa, era entonces desconocido ; sólo se sabía que el Ganges era su cuna, que en la India se padecía de un modo endémico, que a veces se recrudecía su virulencia y hacía viajes por Europa, transportada por los barcos, sus tripulantes y sus pasajeros. Durante la epidemia de 1883, en Egipto, mandó Francia una Comisión del Instituto Pasteur, Alemania otra dirigida por Koch, y varios países otras, así como médicos deseosos de averiguar la verdadera causa de la enfermedad. Inútiles fueron los esfuerzos y sacrificios. La Comisión francesa regresó después de perder uno de sus miembros, Thuillier, muerto del cólera en Alejandría. Pero Koch no se dio por vencido ; se fue a la India, y anunció en marzo de 1884 el descubrimiento del microbio del cólera, y también que la enfermedad se transmite por las aguas contaminadas.

El *vibrión del cólera (Spirillum cholerae)*, el bacilo vírgula, como primero se le denominó, es un pequeño bastoncito encorvado, en forma de coma o vírgula, provisto de 2, 3 ó 4 pestañas movibles, con aspecto éstas de sacacorchos finísimos, más o menos torcidos.

Descubierto el microbio por Koch, el Dr. Ferrán, en España, en 1885, preparó un suero preventivo, inoculando con él a muchos millares de personas, con buenos resultados. Este método fue ensayado también en la India por el Dr. Haffkine en 1893 y en 1894.

Pero el resultado más importante en este caso, como en el de la tifoidea, es saber que el agua es el medio natural de transmisión. Así, presentado siquiera un caso, es necesario sobre todo impedir la contaminación de las aguas, pues éstas propagarían, llevándola lejos, la epidemia. En 1885, durante el cólera en España, el Dr. Hauser lo demostró ; la enfermedad siguió en muchos casos el curso de los ríos y arroyos, y los cordones sanitarios mejor organizados y más severos, no impidieron la aparición de la epidemia en pueblos bien aislados.

Bacteriales patógenas de las plantas. El conocimiento de las enfermedades bacterianas de los vegetales, o de sus causas, es relativamente moderno, y ha adquirido en nuestros días grandes progresos.

Una de las más fáciles de contemplar en España, donde causa no escasos daños en las regiones olivareras, es la llamada « tumores del olivo ». Consiste en nudosidades, a veces muy pequeñas, a veces muy grandes, que se observan en las ramas ; son obscuras, rugosas, de consistencia igual a la de la corteza de los olivos. Provocan, primero, la caída prematura de las hojas, y luego impiden la vida de las ramas en que asientan, hasta su desecación completa. Cuando la enfermedad se extiende, el olivo entero concluye por morir falto de sus órganos respiratorios. El causante de ello es el *Bacterium savastanoi*, cuyo nombre recuerda al profesor Savastano, que lo descubrió, aisló, cultivó e inoculó experimentalmente de 1887 a 1889. Es una bacteria corta y gruesa, a veces casi globosa, con una a cuatro pestañas en una de sus extremidades. ¿Cómo se forman los tumores? En el punto de invasión, o de inoculación, la bacteria prolifera e invade las células ; el vegetal trata de detener su marcha invasora creando capas de células suberosas, cada vez más numerosas, pero sin lograr su objeto, pues la bacteria, arrastrada

por la savia, formará colonias algo más lejos. Hasta ahora el único medio de defensa contra esta enfermedad, consiste en podar todas las ramas invadidas y quemarlas, desinfectando al mismo tiempo, las heridas causadas por la poda.

Muchas enfermedades de las designadas con el nombre de «gomosis», como la de la vid, la remolacha, etc., son debidas a bacterias. La «podredumbre de las crucíferas», la de las patatas y de muchas plantas cultivadas, son casi siempre enfermedades bacterianas. En estos últimos tiempos, una de las que más ha llamado la atención es la de las «agallas en corona», que atacan a muy variadas plantas. Los tumores se presentan, por lo general, en la unión del tallo y de la raíz, en el cuello de la planta ; pero pronto se propagan, concluyendo por formar lo que los ingleses denominaron «crown gall», aun cuando también se ha llamado «cáncer de las plantas». Ocasionados por el *Bacillus tumefaciens*, estos tumores se han comparado, por su modo de invasión y propagación con el cáncer humano, y se ha dicho que esta enfermedad pudiera ser originada por una bacteria hasta ahora invisible.

La bacteriología vegetal está llamada a tener un gran desarrollo y hay que esperar de ella resultados sorprendentes.

Bacteriales de las fermentaciones. En general, se llama fermentación a un fenómeno químico en el cual hay desprendimiento de gases. Ya se comprende por esto que existen multitud de fermentaciones, y sólo diremos que las bacteriales son agentes poderosos de un gran número de ellas, así como de otros procesos químicos ; pero esta acción la ejercen también especies de otros grupos de hongos, como los que constituyen las levaduras.

El estiércol, usado como abono, debe su poder fertilizante a las diversas fermentaciones que en él verifican muchas especies de bacteriales, oxidando las materias, dejando en libertad principios minerales asimilables y desprendiendo diversos gases. El *Bacillus lacticus* produce la fermentación láctica de la leche, y el *Bacillus caucasicus* sirve para la fabricación del «kefir», suero o leche acídula, empleados en terapéutica para diversas afecciones. En el género *Micrococcus* se reúnen muchas especies, en extremo útiles, causantes de fermentaciones. Así es la *bacteria del vinagre (Micrococcus aceti* o *Mycoderma aceti)*, perjudicial para los vinos, pero útil para la fabricación del vinagre. Las bacteriales nitrificantes son muy numerosas e importantes, pues bajo la forma de nitratos es como adquieren el nitrógeno los vegetales. El *Micrococcus ureae* de la orina, y otras muchas bacterias producen la fermentación amoniacal, transformando la urea.

Diremos, por último, que el *Bacillus radicicola*, que vive en las nudosidades de las raíces de gran número de leguminosas, enriquece el suelo laborable, dándole nitrógeno que le falta después de largos y repetidos cultivos de cereales. Esta propiedad justifica la necesidad de una alternancia de cultivos.

Las bacteriales sulfurosas y ferruginosas. Por mucho tiempo se creyó que ciertos vegetales filamentosos, del orden de las bacteriales, que habitan las aguas sulfurosas y contienen granos de azufre en su protoplasma, eran los productores del hidrógeno sulfurado. Nada de esto ; esas bacteriales, denominadas «sulfurarias», son aerobias y oxidantes. Hay en cambio diversas bacterias que producen el hidrógeno sulfurado descomponiendo las materias albuminoideas.

En las aguas algo ferruginosas, pero ricas en materias orgánicas, se presentan bacteriales que poseen bastante óxido de hierro, las cuales tienen la propiedad de descomponer ciertos compuestos de hierro y manganeso, dando productos solubles de ellos, o bien precipitándolos, según los casos. Se han citado multitud de especies ferruginosas, y su enumeración sería larga, pero las más comunes y mejor estudiadas pertenecen a los géneros *Cladothrix*, *Crenothrix* y *Leptothrix*, así como al *Beggiatoa* las sulfurarias. Algunas de estas bacteriales son muy diversas de las ya descritas y pertenecen a la familia de las bacteriáceas filamentosas. La *Cladothrix dichotoma*, común en todas las aguas sucias e impuras, está formada por filamentos muy finos, algo ramificados, que, reuniéndose, revisten con una capa mucosa las paredes, las piedras y aun las algas de esas aguas. Estos filamentos están constituídos por pequeñas células en forma de bacilos, cuyos puntos de unión se reblandecen, quedando libres, como zoósporas ; cuando se fijan forman nuevos filamentos. La *Crenothrix kuehniana*, una de las bacteriales más ferruginosas, también común, es asimismo filamentosa, pero nada ramificada, y sus células se desarticulan dentro de una vaina común, siendo las celulillas resultantes las espórulas. En realidad, estas bacteriales son algas cianofíceas incoloras, que forman un tránsito a ellas ; además son autótrofas. La *Leptothrix ochracea* también es filamentosa. Todas ellas apenas si necesitan substancias orgánicas ; les basta que en las aguas exista carbonato ferroso, que transforman oxidando el óxido ferroso para acumularlo en su organismo. Citaremos también el *Spirophyllum ferrugineum*, cuyos filamentos planos tienen la facultad de enrollarse.

Entre las sulfurosas, la *Beggiatoa alba*, asimismo filamentosa, se puede observar, primero, continua, llena de granitos de azufre, hasta que se forman las espórulas de un modo análogo, endógenas. Utilizan el ácido carbónico y las sales amónicas, pero es sobre todo el hidrógeno sulfurado el que necesitan, pues lo descomponen y fijan el azufre.

LAS MIXOMICALES

Características. Este orden comprende los mixomicetes o micetozoos (animales hongos), como también se les llama por muchos, y se caracterizan porque en el período puramente vegetativo forman capas protoplasmáticas, con núcleos en mayor o menor número, pero sin clorofila, ni envuelta celulósica ; además, son movibles. Sólo en la época de la reproducción podemos encontrar la última. En general viven en el suelo húmedo y rico en materias orgánicas, en los restos vegetales medio putrefactos ; raras veces son acuáticos. Algunas especies son parásitas, como las pertenecientes a la familia de las plasmo-



CRENOTHRIX POLYSPORA

Bacterial ferruginosa vista con gran aumento, y en la que cada una de las células que aparecen en la cadena arrosariada es una espora



CLADOTHRIX DICHOTOMA

Véase aquí la intrincada maraña de sus filamentos y células, de las que cada una, al quedar en libertad, formará un nuevo individuo



LEPTOTHRIX OCHRACEA

Bacteria filamentosa que transforma el carbonato ferroso en óxido ferroso que acumula en su masa, y desprende anhídrido carbónico en el agua



SPIROPHYLLUM FERRUGINEUM

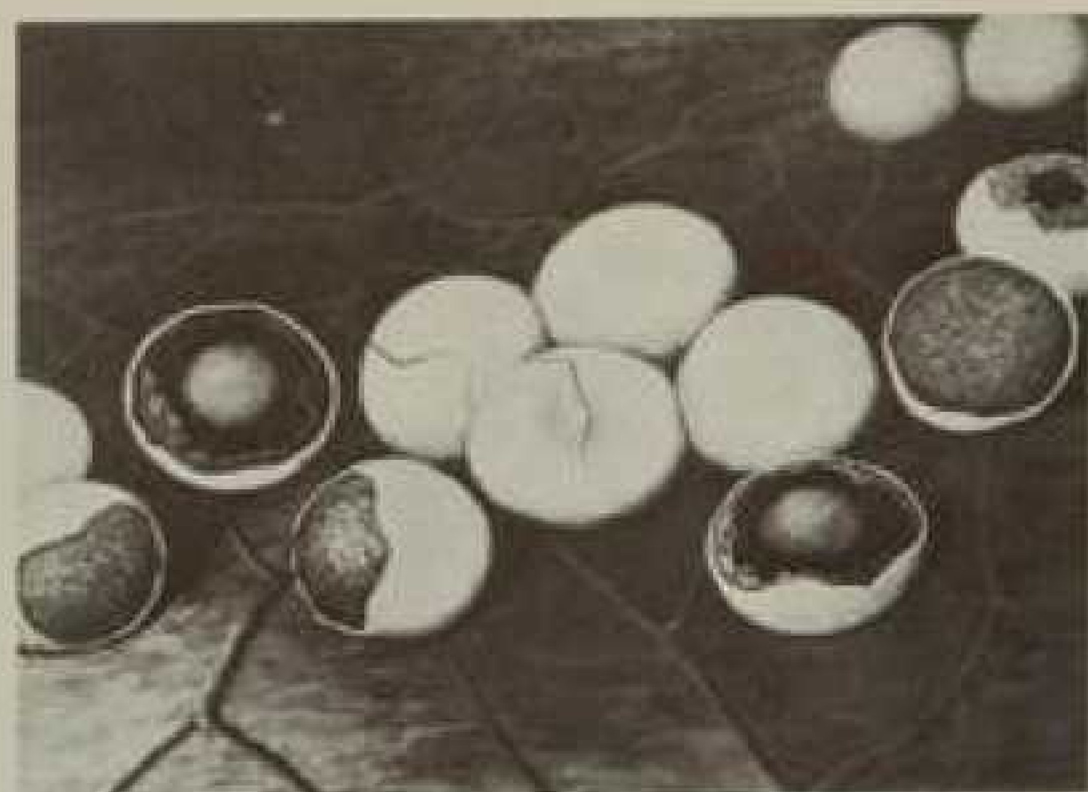
Microfotografía mostrando esta bacterial, cuyos filamentos se enrollan en espira y tienen igual propiedad que los del *Leptothrix ochracea*

Microfotografías de Jacques Boyer

dioforáceas. Los plasmodios, o masas protoplasmáticas, son movibles, emiten prolongaciones, o falsos pies, que les permiten alcanzar un punto más lejano, y luego este pie parece atraer el resto del plasmodio hasta llegar todo a aquel punto. Otras veces el movimiento es debido a contracciones del protoplasma. En la época de la reproducción parece que buscan sitio con luz, menos húmedo, como si la desecación fuera necesaria para ellos.

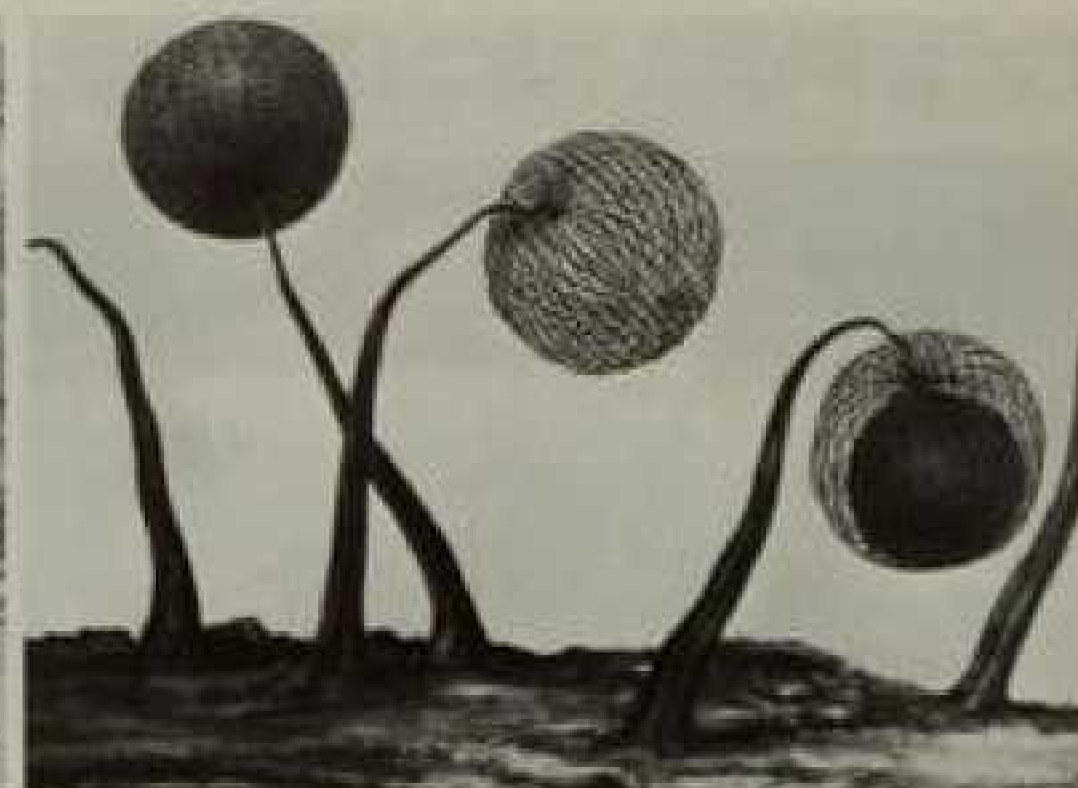
Para reproducirse, los plasmodios se dividen en uno o varios cuerpos, sostenidos a veces por un pie, formando lo que se llama un *esporangio*. En sus movimientos cogen y degluten los gránulos de todas clases que encuentran a su paso, dirigiendo los útiles a su nutrición y rechazando los nocivos o inútiles. Los granulillos y cristales de carbonato de cal parecen ser de su agrado. Los esporangios, al formarse, arrastran cada uno una cantidad de protoplasma y núcleos ; luego se rodean de una cubierta llamada *peridio*, que suele incrustarse con los mentados granitos o cristales de carbonato de cal.

En el interior del esporangio, el protoplasma se convierte en una red, o *capilicio*, entre cuyas mallas se alojan las esporas, formadas por división de los




DIDERMA TESTACEUM — *DIACHEA LEUCOPODA*

Existen dos fases distintas en la vida de los mixomicetes: la vegetativa y la reproductiva. La primera es conocida con el nombre de *plasmodio*, y de ella podemos ver un aspecto en la especie *Diderma testaceum*, que puebla las hojas de los robles. En la segunda, aparecen los esporangios, sostenidos en general por un pedicelo, tal como se ve en la representación de la *Diachea leucopoda*, de pie blanco y cubierta con gratas irisaciones. Muy aumentados

LAMPRODERMA ARCYRIONEMA — *DICTYDIUM CANCELLATUM*

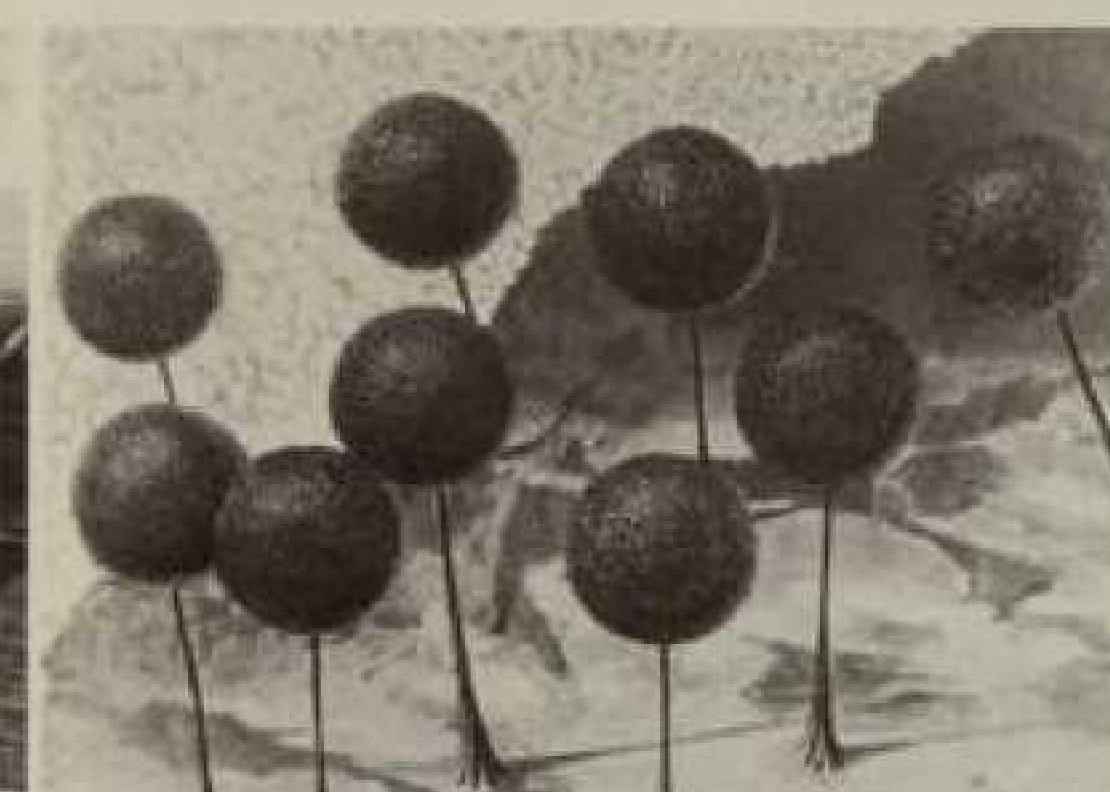
El mundo de los micetozoos o mixomicetes ofrece, en ocasiones, verdaderas maravillas de forma y colorido, aunque todo ello no sea perceptible a simple vista. He aquí, ampliados veinte diámetros, dos magníficos ejemplos de esporangios, pertenecientes a las especies que se citan. Ellos nos permiten reconocer la disposición del *peridio*, o cubierta envolvente; del *capilicio*, o red entre cuyas mallas se alojan las esporas, y, por fin, a estas mismas

Dibujos al microscopio realizados por William Crowder

núcleos. Con la madurez el peridio se rompe, y el capilicio y las esporas quedan al aire libre; el primero concluye por desaparecer y las segundas se diseminan, más o menos. En ocasiones pueden emitir una pestaña o flagelo, convirtiéndose en zoóspora y pudiéndose mover sin necesitar otro agente de transporte. Cuando se fijan pierden su flagelo, y se convierten en una *mixamiba*. Estas se multiplican por división nuclear, y aun se ha demostrado que ciertas mixamibas se fusionan por pares, y entonces lo hacen también sus núcleos antes de dividirse. Es decir, que dos elementos uninucleados, o «haploides», se unen para dar lugar a otro binucleado, o «diploide», y estos dos originan, por fusión y división, nuevos núcleos, lo cual es una reproducción sexual.

Cuando las mixamibas se reúnen en esa forma, es decir, cuando ya existe un vestigio de reproducción sexual, forman un plasmodio más grande y multinucleado, que puede absorber otras uninucleadas, pero éstas son digeridas, después de ser arrastradas a un vacúolo pulsátil que existe en todas ellas. Los núcleos de las mixamibas resultantes de fusión pueden dividirse varias veces y originar otros muchos. Las mixamibas que no encuentran condiciones de vida favorables pueden rodearse de una cubierta fuerte, formar un quiste y aguardar así épocas bonancibles, sin perder su vitalidad como la espora.

En algunos mixomicetes las esporas nacen en la superficie de los esporangios, sostenidas por un pequeño pedúnculo. En otros no existen zoósporas, sino que de la espora, no movible, nace una mixamiba, que se divide, no fusionándose nunca, sino reuniéndose en grupos densos, que semejan un verdadero plasmodio. Los hay que sólo se reproducen en contacto de ciertas colonias de bacterias. Otros se asocian a bacterias cromógenas, y sus esporangios pueden tener iguales colores, a veces muy vivos y

TRICHIA PERSIMILIS — *LAMPRODERMA VIOLACEUM*

Durante la fase vegetativa de su vida, que es la que corresponde a los ejemplares de *Trichia persimilis* reproducidos a la izquierda, el cuerpo del mixomicete está constituido por el *plasmodio*, masa de protoplasma compuesta por células carentes de membrana, parecida a la clara del huevo, y como ella, resbaladiza, inodora e insípida. Los ejemplares de *Lamproderma violaceum* reproducidos a la derecha aparecen en su fase reproductiva




COMATRICHA PULCELLA — *ARCYRIA FERRUGINEA*

Debajo del *peridio*, nombre que designa a la cubierta del esporangio de los micetozoos, brillante por los cristales de carbonato de cal que lleva incrustados, el protoplasma se convierte en un *capilicio* o red, entre cuyas mallas se encuentran las esporas, formadas por la división de varios núcleos. Al llegar la madurez, el peridio se rompe y deja al descubierto el capilicio y las esporas. Cuando el primero desaparece, las esporas se diseminan

Dibujos al microscopio realizados por William Crowder

agradables a la vista. Las hay que segregan ellas mismas pigmentos coloreados.

Los mixomicetes son hongos muy pequeños, los más de uno a tres milímetros, pero sus esporangios, reunidos en el lugar donde se asentó el plasmodio, forman grupitos de algunos milímetros de extensión, y el plasmodio puede alcanzar de dos a tres decímetros.

Principales familias. Forman este orden algunas familias con varios centenares de especies, en su mayoría cosmopolitas. Algunas son muy comunes.

En la familia de las plasmodioforáceas, encontramos el mixomicete productor de la «hernia» de la col y de otras muchas crucíferas. Esta enfermedad se presenta bajo la forma de tumores, a veces grandes, ya en la raíz principal, ya en las raicillas secundarias de la planta atacada; los tumores son debidos a la proliferación de tejidos en el punto infectado, los cuales concluyen por pudrirse, presa de bacterias y de otros hongos saprófitos, a más del mixomicete que desorganiza las células en que se aloja. Este *(Plasmodiophora brassicae)* tiene una biología bastante análoga a la descrita en general, pero con algunas diferencias producidas por su parasitismo. Las esporas, puestas en libertad y esparcidas por la tierra, forman una zoóspora, que da lugar a una mixamiba, la cual puede penetrar en una planta sana bien por una herida de la raíz, bien por los tejidos jóvenes de ésta, poco resistentes, y también por los pelos radicales, fácilmente perforables. Estas mixamibas se alojan en los vacúolos de las células, se nutren de su protoplasma y concluyen por fusionarse entre sí, formando un plasmodio que emigra a otra célula cuando ha agotado los materiales nutritivos de aquélla en que vivía. Cuando llega el momento de la reproducción, los núcleos del plasmodio se dividen, y los nuevos, cada uno con una porción de protoplasma, se proveen de una envuelta, convirtiéndose en una espora; su número llega a



FLOR DEL TANINO (Fuligo septica)

Hongo mixomical que suele ocasionar gravísimos perjuicios en las plantas de estufa. En este notable grabado nos muestra muy bien los plasmodios, grandes y gelatinosos, con numerosos núcleos y pseudópodos



STEMONITES ENTRE MUSGOS

He aquí otro ejemplo muy interesante del grupo de las mixomicales, con esporangios cilíndricos y pedicelos cortos, huecos y prolongados en columnitas. Son frecuentes en las Antillas y en las dos Américas

Fots. B. Haldy

ser tal que la célula que las aloja, se infla, se hipertrofia, y descuella en los tejidos de las restantes. Estas esporas pueden estar así, enquistadas, largo tiempo, aun cuando la putrefacción de la raíz las ponga en libertad. En condiciones favorables, se desenvuelven, transformándose en zoósporas. Estas dan origen a mixamibas, que renuevan el ciclo. Como se ve, faltan el esporangio y el capilicio.

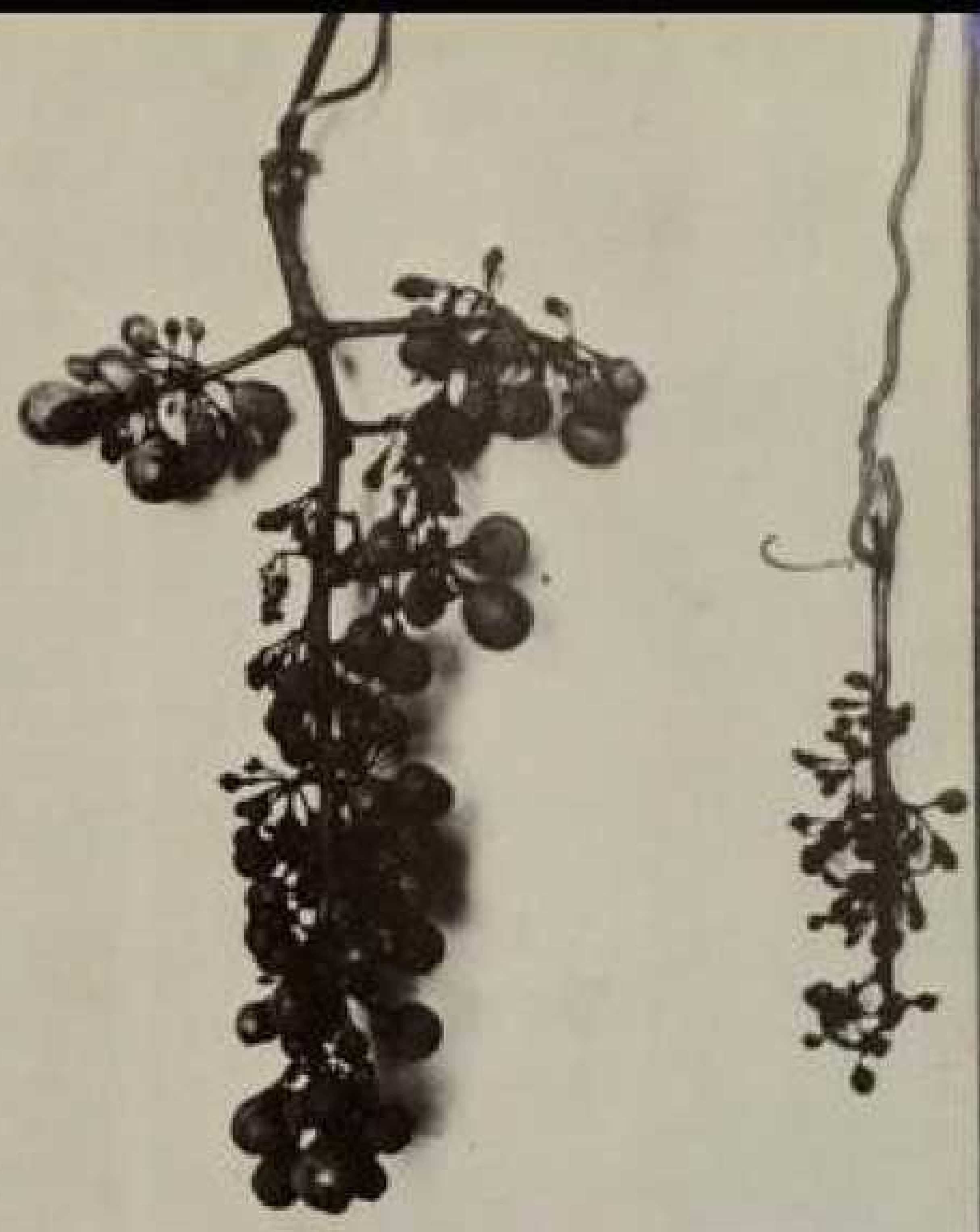
Entre las endomixáceas es muy conocida, tanto en Europa como en América, *la flor de las curtidurías* o *flor del tanino (Fuligo septica,* o *Aethalium septicum),* frecuente en los invernaderos, en los que perjudica las plantas cultivadas; pero es más corriente verla en las tinas donde se curten las pieles. Los plasmodios son grandes, como cremosos o gelatinosos, de un vivo color amarillo, y movibles, emitiendo falsos pies, que varían mucho de forma. Estos plasmodios, muy sensibles a la luz y a la humedad, digieren los compuestos orgánicos cuaternarios, pero al carbonato de cal y a los granos de almidón los deja intactos, aun cuando englobados en su protoplasma. Si las condiciones del medio son malas, el plasmodio se inmoviliza y se divide en tantas partes como núcleos contiene. Cada uno se rodea de su porción de protoplasma y se fabrica una envuelta o membrana celulósica, y todos reunidos forman un quiste bastante resistente, y aun voluminoso, que puede aguardar condiciones favorables. Cuando éstas existen, el plasmodio, fuertemente adherido al lugar donde se encuentra, crea esporangios almohadillados, o semejantes a un pastel, con una envuelta muy fina, un capilicio en red y numerosas esporas obscuras, o casi negras, alojadas entre sus mallas. La presencia de bacterias parece acelerar la germinación de estas esporas, al quedar en libertad por rotura de la envuelta o peridio del esporangio. Para germinar la envuelta de la espora se desgarra, saliendo una zoóspora con su pestaña o flagelo vibrátil, hasta que, perdiéndola, se convierte en una mixamiba. Cada mixamiba se divide cierto número de veces, y la reunión de varias constituye un nuevo plasmodio.

Citaremos, por último, los *Stemonites*, frecuentes en ambas Américas, que forman filamentos parecidos a ligero plumón en los troncos viejos.

LOS OOMICETES

Características y clasificación. Estos hongos, subclase muy característica, reúnen un gran número de géneros, cuyas especies puede decirse poseen una reproducción por huevos, nacidos de la copulación de dos órganos diferentes, los llamados *gámetas*. Además, pueden poseer otra forma de generación no sexual, que origina *conidios*, los cuales parecen destinados a la difusión de la especie en el espacio, en tanto aquéllos son más bien para la conservación de ella en el tiempo. La parte vegetativa es sencilla, y





MILDIU DE LA VID (Plasmopara viticola)

El mildiu es el hongo parásito que tan graves perjuicios ocasiona en los viñedos, al extremo de haberse convertido en una plaga de los mismos. Su micelio introduce diminutos filamentos en las células de la planta parasitada, a las que empobrecen chupando sus jugos vitales. Produce eflorescencias blanquecinas en el envés de las hojas y manchas de color tabaco en la haz, provocando su caída prematura y esterilizando los racimos

Fots. B. Haldy

está constituida por filamentos continuos, no tabicados, pero con muchos núcleos. Hay familias cuyas especies son todas parásitas, pero otras son saprófitas, viviendo sobre restos de animales o vegetales y substancias orgánicas.

Forman tres órdenes: *quitridiales*, *oomicales* (propiamente dichos) y *zigomicales*. El primero sólo comprende la familia de las quitridiáceas, el segundo, la de las monoblefaridáceas, saprolegniáceas y peronosporáceas, y el tercero, las mucoráceas, entomoftoráceas y basidioboláceas.

LAS QUITRIDIALES

Las quitridiáceas. Como antes se ha dicho, este orden forma una sola familia, que comprende hongos en su mayoría parásitos de algas e infusorios acuáticos, aunque también algunos viven sobre vegetales superiores, en los que originan enfermedades. La reproducción sexual no siempre es conocida, existiendo entonces esporangios y zoósporas, y aun su parte vegetativa constituye verdaderos plasmodios, sin envuelta, lo que representa un tránsito a las mixomicales.

Las especies del género *Synchytrium* son propias de Europa y América. Parasitan muchos vegetales superiores y se alojan en sus células epidérmicas, ocasionando la hipertrofia y proliferación, hasta dar lugar a verdaderas «agallas» o abultamientos anormales. Sus plasmodios son muy fugaces, y dan origen a muchos esporangios con una envuelta común que los enquista. Una especie de este género *(Synchytrium endobioticum)* ocasiona la «sarna» o «cáncer de las patatas», enfermedad que se ha propagado mucho y produce en tales tubérculos excrecencias que no tardan en pudrirse. Los esporangios tienen la facultad de invernar en el suelo, y dan origen en tiempo propicio a numerosas zoósporas, capaces de reproducir la enfermedad. El resto de las especies del género se ceba principalmente en plantas del campo, sin interés para los cultivadores, y casi siempre ataca a las hojas, ramas y tallos.

En el género *Asterocystis*, una especie *(Asterocystis radicis)* produce la enfermedad del lino llamada «quemadura», atacando las raíces de esta planta y su capa pilífera, así como los pelos radicales, en los cuales se aloja. Presenta esporangios con zoósporas ciliadas, o bien quistes más o menos globosos, que tienen el aspecto de una estrella encerrada en una esfera, a lo que se debe el nombre latino de este género. Puede causar bastantes daños en las plantaciones de lino, cuyos pies quedan cortos, en los casos más favorables, pero, por lo general, sus hojas, se llenan de manchas; luego, toda la planta palidece, se encorva y concluye por morir. Los hongos de este género pueden atacar a muchos vegetales, y la misma especie de que hablamos parece algo omnívora.

Las especies del género *Urophlyctis* también producen agallas, que atacan a las raíces o a las hojas. Poseen un micelio muy fino, ramificado, que les sirve para nutrirse. Además de los esporangios, poseen otros en forma de quistes, que parecen de origen sexual, formados por la fusión de dos gámetas, uno en el que se desenvuelve el huevo y otro que se queda fijo



CYSTOPUS CANDIDUS

En la roya blanca de las crucíferas tenemos un nuevo ejemplo de hongo parásito que, tanto en Europa como en las dos Américas, ataca a dichas plantas. Retuerce, deforma e hipertrofia los tallos, las hojas y los frutos

Fot. R. Haldy

en él, bajo el aspecto de vesícula transparente, y que es el elemento fecundador o masculino. El *Urophlyctis alfalfae*, común en Europa, Ecuador y Argentina, ataca a las raíces de la alfalfa, y el *Urophlyctis trifolii*, las hojas de los tréboles. El primero ocasiona, a veces, importantes daños en aquella planta forrajera.

LAS OOMICALES

Las monoblefaridáceas. Un cortísimo número de especies acuáticas, que viven sobre restos vegetales, forman esta familia, que se distingue de las restantes de loomicetes porque en ellas el órgano masculino emite anterozoides ciliados, los cuales van a fecundar el oogonio, o receptáculo femenino que encierra el huevo. Estos oogonios suelen verse al término de los filamentos o ramillas del hongo, y el anteridio suele encontrarse debajo. Al salir, los anterozoides uniciliados se arrastran por la superficie del oogonio, penetrando por su vértice, que se reblandece, y disolviéndose en el interior de él, deja así fecundado el huevo, que es único. También poseen esporangios que dan numerosas zoósporas, con pestañas. Cuando una de estas zoósporas sale del esporangio, arrastra con su flagelo a otra, ésta a su vez a otra, y así sucesivamente; pero luego se desprenden y nadan libremente.

Las saprolegniáceas. Los hongos de esta familia no difieren mucho de las monoblefaridáceas. También son acuáticos, viviendo a expensas de plantas, insectos y otros animales muertos, que se encuentran en el agua. Una especie la encontramos sobre las moscas muertas que flotan en la superficie del líquido, las cuales se ven como rodeadas por una tenue envuelta blanquecina, casi transparente. Este «moho de las moscas» es la *Saprolegnia thureti*, aun cuando en aquél pueden encontrarse, de igual forma, otras especies del género, ya sobre el mismo insecto, ya sobre otros, y asimismo sobre peces y otros animales acuáticos. El moho está compuesto de filamentos continuos, aun cuando ramificados, con su pared celulósica, y muchos núcleos repartidos en el protoplasma. Al extremo de los filamentos más viejos y de sus ramillas, se forman los órganos sexuales y los de reproducción asexual. Estos últimos son esporangios que dan zoósporas con dos pestañas. Cuando pierden éstas, se rodean de una membrana celulósica, no tardando en emitir nuevas zoósporas, diferentes de forma, pero también movibles, con dos pestañas laterales. Nadan libremente hasta encontrar otro insecto, sobre el cual se fijan y forman los filamentos de un nuevo individuo, con su micelio vegetativo y los correspondientes aparatos de reproducción. En la sexual, se forma un oogonio en el extremo de un filamento, separado de él por un tabique y ligeramente inflado. En este oogonio viene a fijarse o a acoplarse el anteridio, que suele estar muy próximo, perfora el punto de contacto, y vierte dentro de él parte de su contenido, el cual fecundará las oosferas formadas en el órgano femenino. Ya fecundadas éstas, se rodean de celulosa, y para germinar emiten un tubo o filamentito, que no tarda en formar un esporangio. Se da el caso, también corriente, de que oosferas no fecundadas se comporten como si lo estuvieran, caso de apogamia o de partenogénesis muy curioso.

Esta familia comprende un cierto número de géneros, en los cuales es posible observar ligeras modificaciones de las formas reproductoras.

Las peronosporáceas y los mildius. Las peronosporáceas comprenden gran número de especies parásitas sobre los vegetales superiores, en los que producen la enfermedad llamada mildiu, del inglés *mildew*. Su carácter principal es poseer un micelio que se interna en la planta parasitada, corriendo por los espacios intercelulares, no sin introducir en el interior de las células pequeñísimos filamentos, inflados en sus extremidades, verdaderos «chupadores» que toman de ellas los alimentos que les convienen, empobreciéndolas y desorganizándolas. Otra parte del micelio brota al exterior, saliendo por los estomas de las hojas del vegetal que lo aloja, y forma en sus extremos conidios, por lo que toman el nombre de «conidióforos»; aquéllos son órganos de reproducción asexual, muy propios para la difusión de la especie, y vienen a representar la función de los esporangios de que hablamos en las familias anteriormente descritas. Cada uno produce zoósporas ciliadas, o con pestañas, que al fijarse sobre la misma planta, o sobre otro pie, al cual las arrastró el viento o la llevaron los insectos, emiten un filamento capaz de perforar la epidermis de las hojas y reproducir de este modo la enfermedad. La formación del huevo es bastante análoga a la descrita últimamente, pero oogonio y anteridio se desenvuelven en ramas próximas del micelio interno, y si bien el primero tiene muchos núcleos, sólo uno, el central es el que resulta fecundado, dando una sola oosfera

Al llegar a su madurez, el núcleo se divide cierto número de veces, recubriéndose de una membrana gruesa formada de muchas capas. Queda aún al exterior la envuelta arrugada, o plegada, del oogonio en que se engendró.

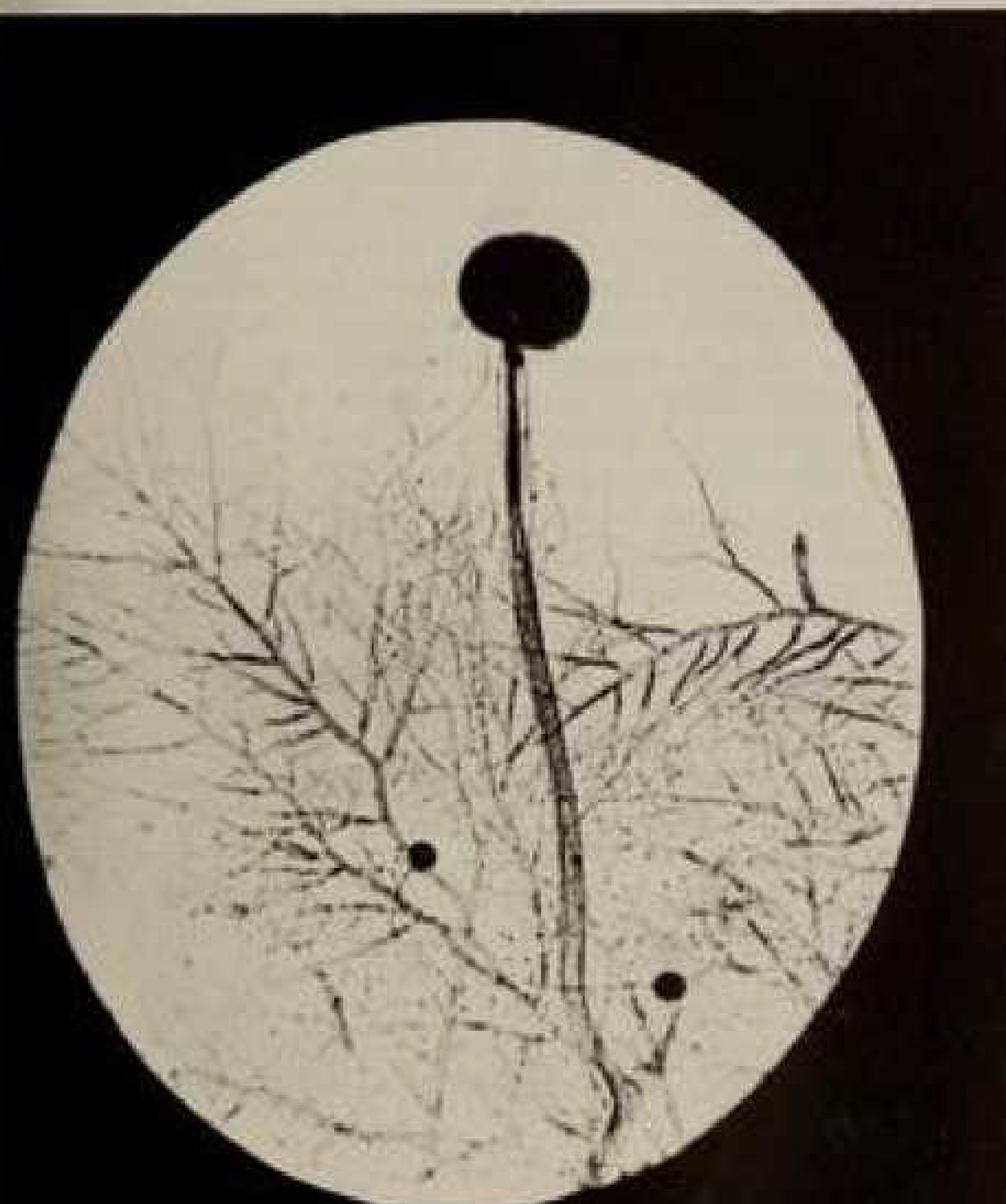
Los géneros de peronosporáceas se distinguen entre sí por las diversas ramificaciones de sus conidióforos y de los extremos en que se asientan los conidios; y sus especies, por las plantas que parasitan, aparte de caracteres de forma y dimensiones, propios para ser estudiados desde el punto de vista botánico. Por lo general, no engaña el carácter biológico de su parasitismo, antes al contrario, estudios experimentales han demostrado que especies que parasitan muchas plantas, y que parecían idénticas morfológicamente, eran diferentes en realidad, siendo sus zoósporas incapaces de desarrollarse más que en una, o en dos, pero no en todas.

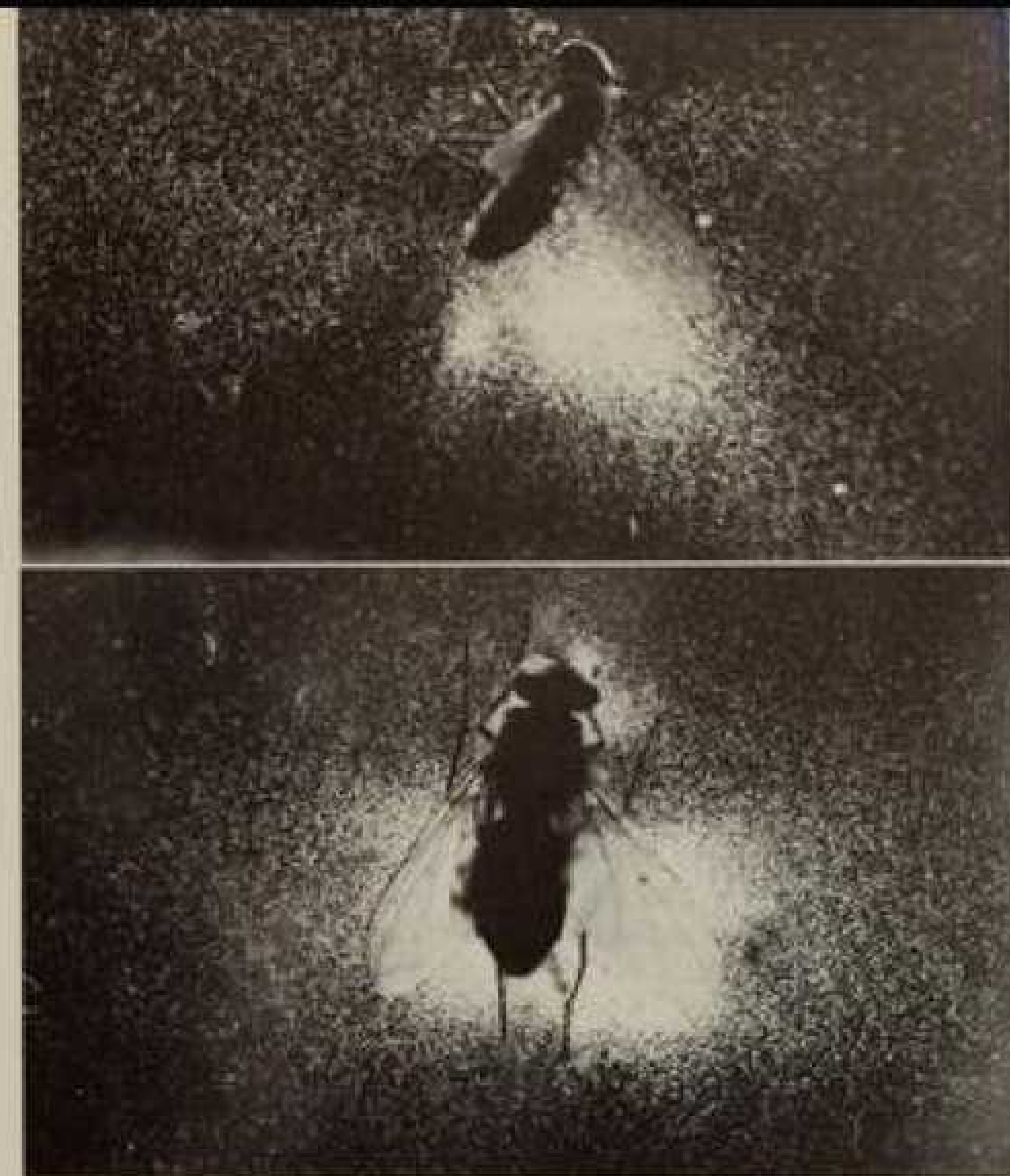
Una de las especies más conocidas y que mayores daños causa es el *mildiu de la vid (Plasmopara viticola)*, oriundo de América del Norte. No perdona nada: hojas, flores, frutos, peciolos, pedúnculos y ramillas, todo puede ser atacado. En las hojas, donde con más facilidad puede observarse, se encuentra en la cara inferior de las mismas, en su envés, bajo el aspecto de una capa blanquecina, como pulverulenta, a causa de los conidióforos que salen por los estomas, y de los conidios, que, desprendidos con harta facilidad y prontitud, la recubren como de un polvillo blanco, muy fino. A estas fructificaciones corresponden, en la cara superior, manchas primero amarillas, al fin pardas, como si las hojas se secaran,

MOHO DEL PAN (Mucor mucedo)

La microfotografía muestra con mucho aumento el moho común que crece abundante en las monedas, en los billetes viejos y en las substancias orgánicas húmedas o podridas: en medio, aparece el esporangio

Fot. Jacques Boyer





MOSCAS MUERTAS POR LA EMPUSA MUSCAE

Uno de los grandes enemigos de las moscas es este hongo parásito. Basta que una sola espora alcance el abdomen del animal, para que se desarrolle en él y ocasione su muerte. En el grabado se ve la aureola de la faces conidiana, formada por miles de esporulas rodeando a las moscas

Fot. Somerville Hastings

aun cuando lo que suele acontecer es que caen de modo prematuro, sin haberse desecado del todo, empobreciendo la planta. Al fin, ésta concluye por morir, si sufre los ataques repetidos del hongo cuatro o cinco años seguidos. Aun no siendo atacadas las uvas ni sus pedúnculos, en un viñedo invadido de mildiu, la cosecha es escasa y de mala calidad, pues los racimos, mal nutridos y secos, dan menor cantidad de vino y éste no ofrece gusto y aroma normal.

Es notoria la lucha emprendida desde hace muchos años contra esta enfermedad, que recuerda y puede compararse a la llevada a cabo contra la filoxera, pero con la diferencia de que aun no se conocen variedades de vides inmunes, sino sólo algunas más resistentes que otras al mildiu. Las pulverizaciones, hechas, cuando van a brotar las yemas, con el caldo bordelés — solución de sulfato de cobre y cal —, dan excelentes resultados.

Otra especie del género es el *mildiu de los melones (Plasmopara cubensis)*, originario de Cuba y extendido por América del Norte y gran parte de Europa; ataca también otras cucurbitáceas. Sus síntomas y tratamiento son muy análogos al de la vid; los frutos, que nunca son atacados, no se desenvuelven bien, faltos de buena nutrición. Las hojas, acaso menos resistentes que las de aquella planta, muestran a veces su envés completamente cubierto por el parásito.

Un género del que se presentan escasas especies en Europa ocasiona el *mildiu de la patata (Phy-*

lophthora infestans), de origen americano, pues su patria radica en la región central de la cordillera andina (Perú, Chile y Ecuador). Aunque ataca también a los tomates, ocasiona sobre todo grandes daños en el mencionado tubérculo. Este hongo no era conocido en Europa hasta 1880, en que apareció en Alemania, importado de América, y sólo doce años más tarde se supo cuál era la causa de lo que en principio se llamó «enfermedad de la patata», que afecta las hojas, los tallos y los tubérculos. Los síntomas de esta enfermedad se diferencian bastante de los que señalamos para el mildiu de la vid. Las hojas se manchan de amarillo, primero, y de color pardo, luego; pero en tales manchas sólo existe micelio interno, que desorganiza los tejidos de la hoja, y si la examinamos por el envés, sólo observaremos un círculo blancuzco en su contorno, causado por los conidióforos y conidios, que se desenvuelven y aparecen en sitio aun sano. En los tubérculos se forman manchas pálidas y deprimidas, más tarde parduscas, y este color pardo va avanzando por su interior, según gana terreno el micelio. No se presentan conidióforos con los conidios, salvo cuando las patatas están rotas o cortadas, y en sitio húmedo; pero las invadidas por el micelio son de mala calidad para el consumo, y, además, pronto son destruídas por podredumbres de las bacterias que las hacen fácil presa. Cuando el mildiu ataca pronto un pie joven, la planta muere sin producir nada o casi nada, y aun los pies más viejos y fuertes no pueden resistir las grandes invasiones epidémicas. En esta especie no se conoce otro modo de reproducción que las zoósporas nacidas de los conidios; éstas se conservan en el suelo y penetran en los tubérculos, ya de siembra, ya nuevos, atravesando la epidermis, cuando no están enterrados de modo muy profundo. Sólo la temperatura de primavera permite su desarrollo, y así suelen atacar de modo preferente y con más frecuencia a las variedades de «patata temprana». Las temperaturas frías de invierno impiden su vida, así como las cálidas de verano matan sus gérmenes. El tratamiento de esta enfermedad puede hacerse con el caldo bordelés, como el de la vid; pero, además, se puede prevenir la invasión desinfectando las patatas de siembra, después de escogerlas sanas, con un baño de 4 a 5 horas en agua a 40 grados, o en agua con sulfato de cobre.

El género *Peronospora* perdona muy pocas plantas, tanto si son espontáneas como cultivadas. Entre sus especies más perjudiciales se cuentan la productora del *mildiu de la remolacha (Peronospora schachti)* y el del *mildiu de los ajos y cebollas (Peronospora schleideni)*, ambos muy extendidos; el *mildiu de los guisantes (Peronospora viciae)*, que ataca a las leguminosas, y la *Peronospora parasitica*, a las cruciferas.

El género *Cystopus* o *Albugo* produce la *roya blanca de las cruciferas (Cystopus candidus)*. Es conocido en Europa y ambas Américas, y sus conidios nacen no sobre conidióforos largos y ramificados, sino sobre un pequeño pie, casi al nivel de la superficie de las hojas, y encadenados, como un rosario.

LAS ZIGOMICALES

Las mucoráceas. Los hongos de esta familia constituyen la mayoría de lo que se llaman *mohos*; casi todos viven sobre substancias orgánicas o seres muertos. Son muy interesantes, pues muchos de ellos obran como fermentos, convirtiendo en azúcar las materias amiláceas, y, a su vez, el azúcar en alcohol, ácido carbónico, glicerina, etc. Tienen casi siempre dos medios de reproducción, asexual por esporangios, y sexual por huevo o zigóspora.

El *moho del pan (Mucor mucedo)*, que también puede encontrarse sobre las uvas y otros frutos, el queso, y las monedas y billetes de Banco, está formado, si se observa con bastante aumento, por muchos filamentos, como enredados unos con otros, ramificados y sin tabicar. Sobre este micelio se levantan otros, cuyos extremos se inflan y separan del resto por un tabique. Son los esporangios. El tabique sobresale algo (a lo que se llama columnilla o columela). El protoplasma no tarda en transformarse en esporas negras, las cuales, dando un color obscuro a los esporangios, los hacen resaltar sobre el micelio blanquecino, como pequeñísimas bolitas negras. En ciertas condiciones, el micelio da ramas que se fusionan por pares, y originan, como resultado del fusionamiento, un huevo o zigóspora, que puede germinar al cabo de cierto tiempo, cuando encuentra medio, temperatura y humedad convenientes. Pero aun existe un tercer medio de reproducción interesantísimo. Sumergido en un líquido azucarado, el mosto, por ejemplo, su micelio se tabica, y cada celulilla así formada se transforma en un conidio miceliano, que se separa, se redondea y se multiplica por brotes, como una verdadera levadura, transformando el azúcar en alcohol y ácido carbónico.

Si el moho del pan ejerce semejante acción de verdadera levadura en condiciones anaerobias, otros del mismo género hacen lo mismo en presencia del oxígeno del aire, y no pocos, incluso de otros géneros, que poseen igual propiedad, se emplean para fabricar alcoholes. El *Mucor reticulatus* y el *M. platensis*, propio de La Plata (Argentina), se desenvuelven en los excrementos de diversos animales.

Las variaciones en la reproducción son grandes en esta familia. Una especie, el *Rhizopus nigricans* de Europa y América, produce un veneno mortal para los animales.

Las entomoftoráceas. Son hongos parásitos de los insectos, y es muy conocido el que mata las moscas y hace que éstas aparezcan adheridas a los cristales sucios y abandonados, formando como una aureola alrededor de ellas. Si una espora de este hongo *(Empusa muscae)* se deposita por azar en el abdomen de una mosca, germina y penetra en su cavidad, dando filamentos micelianos. Estos se subdividen en celulillas, que emiten brotes y que llenan pronto la sangre del animalillo, en modo tal y en tan gran cantidad que el abdomen se hincha, y sus anillos se manchan de líneas blanquecinas causadas por los extremos de aquellos filamentos. En esta situación, la mosca, que se siente morir, se fija en un objeto cualquiera, como un vidrio, donde las convulsiones concluyen con su vida. No pierde el hongo por eso su actividad, sino que sus filamentos salen por entre los anillos abdominales, y le forman las aureolas de que antes hablamos, dando numerosísimas esporas que, llevadas por el aire, atacarán a otras moscas.

Las basidioboláceas. Forman una familia muy próxima, pero distinguible por caracteres de la reproducción. Su especie más común, el *Basidiobolus ranarum*, vive sobre las deyecciones de las ranas.

LOS ASCOMICETES

Características y clasificación. En esta subclase de los hongos, el producto de la reproducción sexual, el huevo, es reemplazado por un pequeño saco, *asco*, formado ya por la fusión de gámetas uninucleados, o haploides, cuyos núcleos se fusionan para dar origen a las esporas, *ascósporas*, ya mediante la fecundación, caso excepcional, por anterozoides. Estos ascos pueden vivir aislados, nadando o flotando en un medio ambiente, adheridos por su pie sobre unas plantas, o estar contenidos, en número variable, dentro de receptáculos muy diversos, según las familias. El aparato vegetativo se encuentra constituído por filamentos micelianos tabicados, de los que cada célula tiene, por lo general, un solo núcleo. El aparato vegetativo puede ser parásito o saprófito. Además de la reproducción sexual, tienen también los ascomicetes, otras asexuales, ya por conidios que germinan por un filamento, no por zoósporas, ya por espórulas contenidas en receptáculos diversos, que se llaman, según los casos, acérvulos o picnidios.

Cuando los ascos son rudimentarios y aislados, los ascomicetes pertenecen al orden de las *sacaromicales*; si se forman sobre la planta a que viven adheridos, sostenidos por sus pies, *exoascales*; si están contenidos en una masa carnosa, *tuberales*; si en una envuelta, cerrada primero, luego ampliamente abierta *(ascoma)*, *discales*; si esta envuelta se abre sólo longitudinalmente por una hendidura estrecha, *histeriales*; y si las envueltas o peritecios se abren por un poro en el vértice, *pireniales*; en fin, forman el orden de las *laboulbeniales* los que fecundan lo que ha de ser peritecio por medio de anteridios.

LAS SACAROMICALES

Características. Son hongos agentes de fermentaciones. El de la *levadura de cerveza (Saccharomyces cerevisiae)* es posible encontrarlo, espontáneo, en la superficie de los frutos azucarados y en los nectarios de las plantas superiores. Si lo examinamos con bastante aumento, podremos ver que está compuesto de pequeñas células aisladas, de contenido granuloso, que emiten yemas o brotes hijos, los cuales, una vez separados, vuelven a brotar de nuevo. Unidas varias de ellas, forman un talo que no tarda en disociarse, pero otras se envuelven en una membrana quitinosa, y forman en su interior cuatro esporas; son ascos rudimentarios. En la superficie de un medio de cultivo, es decir, aerobio, segregan «invertina», que transforma el azúcar de caña, produciendo glucosa, que les sirve para nutrirse, pero en este caso no forman esporas. Si se somete esta levadura a una existencia anaerobia, sumergiéndola en un líquido, la fermentación se cambia entonces en alcohólica, la glucosa contenida en el medio se transforma en alcohol, anhídrido carbónico, glicerina y ácido succínico. Gracias a esta levadura, el zumo de la cebada se convierte en cerveza, que puede ser *alta* y *baja*, mediante cierto número de operaciones, de las cuales la primera consiste en colocar los granos de cebada, humedecidos, en el fondo de las cubas, donde germinan, produciendo una diastasa que convierte el almidón en glucosa. Si se detiene pronto la germinación, la cerveza será poco alcohólica y dulce al paladar, y si se deja prolongar resultará más alcohólica y de gusto algo seco. Pasteur estudió de modo admirable esta fermentación, así como las alteraciones que los diferentes microorganismos pueden producir en ella.

Dos *Saccharomyces*, al menos, y algunas bacterias intervienen en la fabricación del pan y entran en su levadura.

LAS EXOASCALES

Características. Próximos al anterior son los hongos de este orden, pero su aparato vegetativo en forma de micelio corre por el interior de la planta de que se nutren, diseminándose en sus tejidos; no obstante, algunas veces se concentran en un punto determinado. Sobre este micelio se forman los ascos, que rompen al exterior de la planta. Las esporas, o ascósporas, suelen ser numerosas, tanto más cuanto que pueden germinar dentro del asco, originando otras secundarias y aun terciarias. Nacen igualmente fuera del asco, lo que las asemeja a las sacaromicales, hasta que, penetrando en las plantas que parasitan, emiten micelio. Comprende este orden escasos géneros, pero sus especies resultan bastante perjudiciales para plantas muy útiles, ya matando y deformando las hojas o los frutos, ya esterilizando las ramas floridas.

Los melocotoneros, cerezos, ciruelos y otros árboles frutales suelen ser víctimas de especies del género *Exoascus*, conocidas también en América, que ocasionan en las hojas la enfermedad llamada «campanas», o sea la hipertrofia de los tejidos invadidos, que por su proliferación celular parecen como inflados. Sus daños son grandes, no sólo por esto, sino por la deformación que ocasionan en los frutos, que quedan inútiles para el consumo. El tratamiento se hace con pulverizaciones de solución cúprica.

Las especies del género *Taphrina* atacan las hojas de muchos árboles. Los álamos, sobre todo en Europa y América, son invadidos con mucha frecuencia por la *Taphrina aurea*; en las partes enfermas, las hojas aparecen acampanadas por la haz, y cubierto su envés por un polvillo dorado, que son los ascos y ascósporas. El color se debe a unas gotitas que encierran los ascos jóvenes y desaparecen con las esporas.

LAS TUBERALES

Características: las trufas. Las riquísimas trufas, las sabrosas criadillas de tierra, no son otra cosa que tuberales, hongos que viven bajo tierra, parásitos o en simbiosis, sobre las raíces de plantas superiores, y que, a veces, alcanzan dimensiones muy grandes, comparadas con las de las raíces que las sustentan.

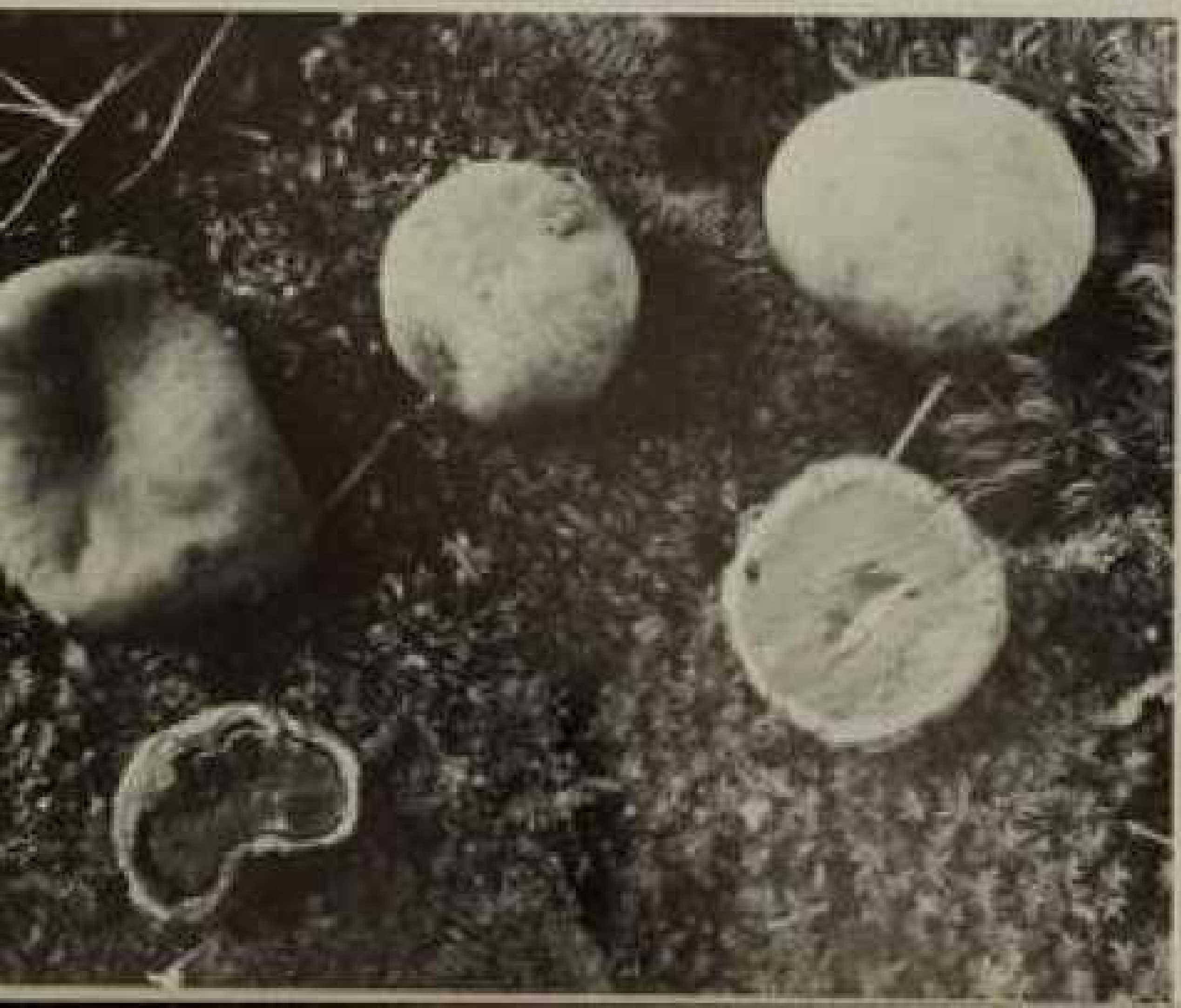
Las tuberales tienen su aparato vegetativo constituído por un micelio que penetra en el interior de las raíces, tomando de ellas las substancias nutritivas que les convienen; al exterior de la raíz, los filamentos micelianos se enredan, formando una especie de pelota, cuya parte externa, que se llama *peridio*, está densamente unida y constituye una especie de cor-



LEVADURA DE CERVEZA
(Saccharomyces cerevisiae)
Notable microfotografía mostrándonos las células de este utilísimo hongo, emitiendo brotes o yemas, o reuniéndose en talo. Son necesarias diversas operaciones para lograr la perfecta fermentación de la cebada
Fot. Jacques Boyer

teza. En el interior de este peridio forman una masa más blanda, como carnosa, y entremezclados en ella se encuentran los ascos, casi globosos o en forma de maza, conteniendo cada uno de 4 a 8 esporas, según las especies. Estas esporas tienen una membrana reticulada o espinosa, y son puestas en libertad cuando

CRIADILLA BLANCA DE TIERRA
Es el hongo llamado *Elaphomyces variegatus*, pertenece al orden de las tuberales, y es muy próximo a las trufas. Aunque es más abundante que éstas, no puede competir con ellas, pues su sabor es mucho menos exquisito
Fot. Somerville Hastings



el peridio se rompe, la carne se disgrega y las paredes de los ascos se disuelven.

Las verdaderas trufas, de las que hay muchas especies, pertenecen al género *Tuber* y viven parásitas sobre las raíces de encinas. Las criadillas de tierra, tan abundantes en España, son casi todas del género *Terfezia*, y se encuentran en las raíces de las jaras y de plantas más pequeñas, como las del género *Helianthemum*, muy próximo al de las jaras *(Cistus)*. Por su abundancia y precio módico, así como por su sabor refinado, las criadillas no se cultivan; pero sí, las trufas, tan preferidas por los gastrónomos. El modo de cultivarlas fue descubierto casualmente en el pasado siglo por un agricultor francés, quien tuvo la idea de sembrar bellotas en un terreno no cultivado, y al cabo de algunos años vio aparecer trufas en él. Como las bellotas que sembró provenían de terrenos truferos, dedujo que podría extender el cultivo. Descubierto su secreto, no tardó en tener imitadores, y existen hoy muchos campesinos que las cultivan. Claro es que los métodos se han perfeccionado, y que las bellotas de «encinas truferas» sólo se siembran en terrenos y condiciones apropiadas para que puedan desenvolverse bien y en abundancia. No es cosa fácil buscar las trufas, y suele emplearse para ello perros y cerdos amaestrados.

Los *Elaphomyces* son desagradables y duros para comer. Se utilizan poco.

Las tuberales no perjudican a los vegetales sobre cuyas raíces viven. Estos y aquéllas parecen prestarse mutuo apoyo y servicio, viviendo en simbiosis, como las «micorrizas» de otras plantas.

LAS DISCALES

Características. Las discales presentan sus ascos dentro de receptáculos o *ascomas* formados sobre el micelio vegetativo, los cuales se abren ampliamente dejando ver lo que se llama *himenio*, es decir, la reunión de ascos y paráfisis sobre la capa que los produce, o donde se originan sexualmente. Los ascos suelen ser largos con relación a su diámetro, y se acompañan siempre de numerosísimas paráfisis, que son filiformes, mazudas, o ramosas en su extremo, superan las más de las veces en longitud a aquéllos, y desempeñan acaso un papel protector, pero, en verdad, desconocido. Las esporas, ascósporas o esporidios, pueden ser unicelulares, globosas, algo aovadas, o muy largas; también pueden estar divididas en dos o más cavidades, cada una de las cuales posee su núcleo y tiene facultad de germinar. El color de las esporas puede ser más o menos obscuro, de matices agradables, o bien pueden carecer de todo color, siendo hialinas. Son puestas en libertad, bien porque el asco abra su parte superior a modo de la tapa de una caja, bien porque se hienda, o, en último caso, por disolución de su pared. Además de esta forma de reproducción, las discales poseen facies asexuales, conidios, picnidios y espermogonios, y no está de más decir que en las especies parásitas son esas las que causan el daño, pues las sexuales, las ascomáticas, se desarrollan cuando el vegetal parasitado murió, durante la primavera siguiente, y entonces son temibles, pues sus esporas son capaces de reproducir la epidemia. En corroboración de lo dicho acerca de la facies conidiana, en no pocas especies el micelio de ella, cuando por agotamiento de los ma-



CAGARRIAS O COLMENILLAS (Morchella esculenta)
Son hongos discales, de olor agradable y muy buen gusto. En el grabado aparecen dos variedades distintas: la redonda y la gris. La primera es de color amarillento, y agrisado la segunda. El aparato fructífero de ambas especies se presenta acampanado, y las costillas forman una tupida red



LEOCIAS (Leotia lubrica)
Son hongos de escasa altura, bastante frecuentes entre los musgos. Su receptáculo es de color verde amarillento, y el pie, hueco y amarillo

GEOGLOSO LISO (Geoglossum glabrum)
Especie muy próxima a la anterior, pero de coloración pardo canela, blanqueando ligeramente en el ápice, y receptáculo en forma de maza



PEZIZA ANARANJADA (Peziza aurantia)
Pertenece a las especies de pezizáceas comestibles. Su coloración es anaranjada por dentro, como indica su nombre, y obscura o blanquecina amarillenta por fuera. El receptáculo se presenta en forma de copa

PEZIZÁCEA (Sepultaria coronaria)
Hongo de aspecto casi globoso, pero que después se rompe adoptando forma de estrella. Es violáceo o rosado por dentro, céreo y algo carnoso. Se le encuentra con frecuencia en Europa y en América del Norte

Fots. Somerville Hastings



PENICILLIUM NOTATUM

He aquí los filamentos micelianos de este famoso hongo productor de la «penicilina», aumentados unas 450 veces. En los extremos de los filamentos se ve el aparato reproductor, formado por los conidióforos, células ligeramente hinchadas, con sendas cadenitas de esporas en su ápice

Fot. facilitada por el Dr. Sarinyac Oller



CAPA MADURA DEL PENICILLIUM

Al cabo de 24 horas de sembrado, el *Penicilium* empieza su desarrollo, cubriendo el terreno de cultivo con una capa fina. Tres días más tarde, alcanza la superficie de éste en forma de blanco micelio, que se desarrolla en zonas aisladas y va avanzando poco a poco hasta que, en el quinto día, cubre todo el campo. Luego cambia de color, se transforma en verde azulado, y al llegar a la semana, se arruga y se recubre de esporas azul-verdosas. En este estado, próximo ya a ser utilizado para la obtención de un polvo pardo, es en el que nos lo muestra el grabado

(Ligeramente aumentado)

teriales nutritivos no logra sustentarse, retrae sus hifas o filamentos, los apelotona y forma un corpúsculo duro llamado *esclerocio* o escleroto, que puede resistir largo tiempo en vida latente. En condiciones favorables, sobre estos esclerocios, aparecen las facies ascospóricas.

Aunque existen discales parásitas y perjudiciales, las más son saprófitas, y algunas que alcanzan buen tamaño resultan comestibles. Las *cagarrias (Morchella)*, que se encuentran en Méjico y América del Norte, y las *orejas de gato (Helvella)*, figuran en esta categoría, así como otras especies pertenecientes a géneros de la misma familia de las helveláceas.

La *Leotia lubrica* es una pequeña helvelácea, a lo más de cinco centímetros de altura, que suele encontrarse entre los musgos, en verano y otoño, en casi toda España. Muy pequeñas también son las *Mitrula*, que se localizan como las anteriores, pero sólo durante el verano, en Asturias. Todas las helveláceas viven, en general, sobre humus o restos vegetales.

También son comestibles algunas especies de pezizáceas. Citaremos la *Peziza badia* y la *Peziza aurantia*, propia ésta de la región occidental hispánica. Las *Phialea* viven casi todas sobre troncos y ramas viejas de árboles, y suelen ser pequeñas.

A la misma familia de las pezizáceas pertenecen los géneros *Sepultaria, Plicaria, Geopyxis*, comunes en Europa y América del Norte, y conocidos también en España. En las bulgariáceas figura el *Corynes sarcoides*, que forma grupos grandes entre restos vegetales.

Son muy comunes y perjudiciales las esclerotinias. La *Sclerotinia fuckeliana* perjudica a muchas plantas en su facies conidiana *(Botrytis cinerea)*, y ésta es la causa de la «podredumbre gris de las uvas», llamada así por su aspecto, y ataca con preferencia los racimos y frutos. En las plantas de estufa esta misma especie causa lo que se llama «velo» o «tela», que llega a formar como una capa en las tierras destinadas a siembra, ricas en humus, y mata todos los pies jóvenes, apenas nacidos.

Las patatas, remolachas, y otros vegetales cultivados, son atacados por otra especie del mismo género: la *Sclerotinia libertiana*; pero en ésta no es la facies conidiana la perjudicial, sino su micelio y sus esclerocios. La *S. trifoliarum* ataca los tréboles.

Las especies del género *Stromatinia*, en su facies conidiana *(Monilia)*, causan estragos en los frutales, sobre todo en Norteamérica, dando lugar a lo que se denomina «roya parda».

Las del género *Rhytisma* atacan a los arces y sauces, ocasionando manchas en las hojas y su caída.

LAS HISTERIALES

Características. El orden de las histeriales comprende bastantes especies, casi todas saprófitas y microscópicas. Sin embargo, algunas especies son parásitas. Las del género *Lophodermium* producen la caída prematura de las hojas de las coníferas, y llegan a causar mucho daño en los viveros de estos árboles, matando muchos pies nuevos. Los peritecios de estos hongos se abren longitudinalmente por una abertura estrecha.

LAS PIRENIALES

Características. Ya dijimos que las pireniales se caracterizaban porque sus ascos estaban encerrados en una envuelta o peritecio, que se abre por un poro



ROBLE ATACADO DE OÍDIO

El *Oidium quercinum* es un hongo de pequeño tamaño que ha invadido gran parte de los robledales de Europa. Bajo sus efectos, las hojas se manchan de blanco y el árbol sufre trastornos en su nutrición



PERA ATACADA DEL «MOTEADO»

Con el nombre de «moteado» se comprende una serie de enfermedades que se manifiestan en hojas y en frutos. La *Venturia pirina* lo produce en los perales, hendiendo los frutos y provocando su putrefacción

Fot. Jacques Boyer

u «ostíolo». Por esta abertura suelen salir ya las esporas maduras, cuando los ascos se disuelven dentro del peritecio, ya los ascos mismos, que van a abrirse o disolverse fuera de ellos. Las paráfisis faltan en muchos géneros, y cuando existen, nunca son tan numerosas como en las discales. Las ascósporas son variables de forma, color, etc., como en aquéllas. En unos y otros los peritecios pueden tener colores vivos, rojos, cárneos, amarillos, etc.; pero predominan los de color obscuro, castaño o negruzco. Pueden los peritecios, y es lo más común, encontrarse aislados y esparcidos; pero otros se reúnen en grupos más o menos numerosos, y algunos los encontramos como excavados, en una masa común o «estroma». Entonces pueden tener un solo ostíolo común, o, y es lo corriente, cada una el suyo. Los peritecios, a veces hundidos en las plantas que los nutren, se alargan formando un pico, o «rostro» taladrado, que se abre al exterior por su ostíolo correspondiente.

Erisifáceas y capnodiáceas. En este orden existen por excepción peritecios que no tienen ostíolo, como los de la familia de las erisifáceas, que nacen sobre sus facies conidianas, y que presentan particularidades de las que vamos a dar algunos detalles.

Las facies conidianas de las erisifáceas se denominan «oídios» *(Oidium)*, y son bien conocidos sus daños, tan temibles en la vid *(Oidium tuckeri)*. Esta enfermedad invadió Europa, procedente de América, a mediados del siglo XIX, y se extendió con gran rapidez. Ataca a las hojas y las ramas; pero es en los frutos donde causa más estragos, desecándolos si son jóvenes, hendiéndolos y pudriéndolos si ya están formados. Los peritecios se forman rara vez en los climas ibéricos; son globosos, adornados en su contorno por largos filamentos o «fulcros», que se enrollan en sus extremos, y parece sirven para fijarlas. Como carecen de ostíolo, los ascos sólo quedan libres cuando se rompen. Es difícil comprender cómo careciendo este oídio de peritecios en Europa, es decir, de esporas de conservación, y muriendo pronto los conidios, persiste la enfermedad uno y otro año. Algunos patólogos estiman que los chupadores del micelio perduran durante el invierno en las ramillas atacadas, y aun trozos de él, y que estos restos son suficientes para renovar el oídio a cada nueva primavera.

Otro oídio, también americano, el de las encinas *(Oidium quercinum)*, ha invadido asimismo los bosques europeos, siendo ya muy común en ellos. También sus peritecios escasean en Europa, siendo globosos como los anteriores y sin ostíolo; pero sus fulcros, en vez de arrollarse, se dividen en ramillas cortas.

Casi todas las plantas tienen sus oídios, pertenecientes a diversas erisifáceas.

Al lado de éstas podemos colocar la familia de las capnodiáceas que producen el llamado «negro» o «fumagina» de los vegetales. Este consiste en una capa negruzca, parecida a polvillo de carbón, que algunas veces recubre casi todas las hojas.

La capa suele estar formada por substancias azucaradas, o mielatos, segregados por las hojas, o bien por los insectos afídidos que las habitan. Sobre estas substancias se forman o crecen «mohos», facies co-

nidianas muy varias, siempre obscuras o negruzcas, y sobre ellos los picnidios, espermogonios y peritecios de capnodiáceas. Los peritecios se abren por hendiduras verticales, o bien por opérculos, como tapa de caja. Estos hongos no son parásitos de las plantas, pero las perjudican, impidiendo el paso de la luz y del aire y dificultando la función clorofílica.

Intermedios a estos dos tipos de erisifáceas y capnodiáceas, existen géneros intertropicales, curiosísimos como los *Meliola*, *Parodiella*, etc., muy abundantes en especies en toda América del Sur, Méjico y las Antillas. Sus peritecios no tienen ostíolo, y muchas presentan fulcros o espinas, que se desenvuelven no sobre facies conidianas hialinas, como las erisifáceas, sino sobre micelios negruzcos, como las capnodiáceas.

Aspergiláceas: los Penicillia. Una familia también interesante es la de las aspergiláceas, cuyos mohos se suelen observar en el pan, queso, frutas, etc., pero cuyos peritecios, difíciles de ver, raros de forma, se originan sexualmente, mediante dos elementos, masculino uno y femenino el otro. Sus facies conidianas, con conidios que nacen de modo simétrico, casi geométrico, en cabezuelas terminales, pueden ser perjudiciales, no sólo al hombre, sino a varios animales domésticos, en los que provoca « micosis », muchas veces graves, de las vías respiratorias y los conductos auditivos. Tales son diversas especies del género *Aspergillus*. En cambio, algunas del género *Penicillium* parecen intervenir favorablemente en la fabricación de los quesos, como *Penicillium camemberti*, *Penicillium rocheforti*, etc.

No obstante, el género *Penicillium* ha alcanzado justa celebridad porque entre sus especies figura el *Penicillium notatum*, que, al lado de otras, produce substancias antibióticas (es decir, *mortíferas*) capaces de impedir el desarrollo de diversos microbios patógenos, en particular estreptococos, estafilococos y neumococos, y no sólo en el laboratorio, sino en el propio cuerpo de los animales vivos, como el hombre. El descubridor de los efectos de ciertos *Penicillia* fue el profesor inglés Alexander Fleming, que en sus estudios bacteriológicos en el Hospital Saint Mary, de Londres, halló en 1928, en una contaminación de un cultivo de estafilococos, los signos evidentes de la acción disgregadora del moho de un hongo de aquel género. Al año siguiente publicó su primer trabajo sobre el particular, titulado *La acción antibactérica de los cultivos de un Penicillium*, en el cual definió la substancia antibiótica con el nombre, hoy popular, de «penicilina». Fleming identificó el moho en cuestión con el *P. rubrum* ; fue el especialista norteamericano Carlos Thom quien, en 1932, rectificó este pequeño error y lo atribuyó al *P. notatum* que Westling había hallado en Noruega en 1911. Tales descubrimientos fueron seguidos con enorme interés por la opinión médica mundial ; pero el grupo que tuvo absoluta fe en ellos fue el acaudillado por Hovard W. Florey, auxiliado por el bioquímico Chain y los ayudantes de la Universidad de Oxford. Este círculo de investigadores metodizó en 1940 el procedimiento de la obtención del producto activo del hongo bajo la forma de un polvo pardo amarillento. En los Estados Unidos, Dawson demostró, al mismo tiempo, que la penicilina no tenía acción tóxica y que salvaguardaba la vida de los ratones atacados por cien millones de dosis mortales de estreptococo hemolítico. Por fin, en 1941 se hicieron las primeras aplicaciones clínicas, con resultados muy satisfactorios. A la difusión de la penicilina como medicamento mundial contribuyeron : el hallazgo de la sal sódica de penicilina pura y cristalizada, y, de otro lado, la industrialización en masa proyectada y llevada a cabo por las grandes empresas farmacéuticas norteamericanas. Desde Pasteur, la humanidad no había conocido una renovación tan sensacional en los estudios de los microorganismos y de sus efectos sobre la salud del hombre. Se ha escrito que la percepción por Fleming de la acción bacteriana del moho constituye un momento estelar en la historia de las ciencias y de las sociedades humanas.

Las esferiáceas y otras familias. La familia más numerosa en géneros y especies es la de las esferiáceas, de peritecios típicamente abiertos por un ostíolo, y globosos los más, pero pudiendo tener formas varias. Muchos están cubiertos de pelos y sedas, como los de algunas especies del género *Chaetomium*, que suelen encontrarse en los papeles viejos y medio podridos por el tiempo y la humedad.

Muchas especies son perjudiciales a plantas cultivadas, sobre las que viven parásitas. La « podredumbre negra de las vides » es debida a una esferopsidácea *(Guignardia biwellii)*. Fue importada a Europa, de América, como tantas otras, ocasionando verdaderos destrozos y desastres, atacando a las hojas, las ramas jóvenes, los racimos y hasta los zarcillos de las parras y vides ; las facies asexuales, picnidios y espermogonios, son los destructores de los tejidos. Si no se tiene el cuidado de quemar las partes atacadas, durante el invierno se llenan de esclerocios por apelotonamiento del micelio, y sobre ellos aparecen, a la primavera siguiente, los peritecios con sus ascos y ascósporas que han de reproducir el mal.

Las especies del género *Venturia*, muy difundidas en Europa y América, causan grandes daños en los frutales, sobre todo en su facies conidiana *(Fusicladium)* ; esta enfermedad, muy común, se denomina « moteado » o simplemente manchas. La del peral es muy frecuente, y hay años en que se ve en los mercados abundancia de peras a las que se da un valor ínfimo por estar atacadas del *Fusicladium pirinum*, facies conidiana de la *Venturia pirina*. La *Venturia inaequalis* ataca, asimismo, al manzano, la *Venturia cerasi* al cerezo, y ambas son muy dañosas. Tales son algunos ejemplos, entre otros muy numerosos que cabría citar, de una familia que se caracteriza por sus violentísimas agresiones a los vegetales útiles.

La familia de las dotideáceas tienen sus peritecios excavados en un extremo negruzco, carácter que comparten con ellas otras pireniales, diversas por otros carácteres. Así, puede decirse que en las hipocreáceas hay dotideáceas, pero de colores vivos. Las manchas de un rojo vivo que suelen verse en las hojas de ciruelos son debidas a una hipocreácea, la *Polystigma rubra*. Otras hipocreáceas del género *Nectria* causan daños en los frutales, originando en las ramas « chancros » muy graves, sobre todo en el peral, manzano y haya. El *Fusarium willkommi* es la facies conidica de la *Nectria ditissima*. La *Nectria cinnabarina*, frecuente en América, también causa chancros.

Exploitation des carrières de basalte en Allemagne. 6 cl.

Canal de Suez. 40 cl.

Travaux du canal de Panama (Culebra, Digues de Gatun et de Miraflo[illegible] ou pelles à vapeur, Vues [illegible]). 25 cl.

Gazomètres télescopiques de l'usi[illegible] Landy. 6 cl.

Fabri[illegible] 7 cl.

Barra[illegible]). 28 cl.

Mytic[illegible] 5 cl.

Échelles à poissons. 3 cl.

Dock pour l'essai et le sauvetage des sous-marins, La Spezzia (Italie). 6 cl.

Électromotrices chasse-neige [illegible] Fayet à Chamonix. 5 cl.

CATÁLOGO IMPRESO EN 1913, ATACADO POR UN PIRENIAL (Chaetomium)

También alcanza a muchos libros la acción perjudicial y en extremo destructora de ciertos hongos. Las numerosas y extensas manchas negras han sido originadas por la intensa invasión de un hongo pirenial

Fot. Jacques Boyer



CHANCRO DEL HAYA PRODUCIDO POR LA NECTRIA DITISSIMA

Los hongos pireniales del género *Nectria* producen, con frecuencia, graves perjuicios a muchos árboles, pues por la gran proliferación celular provocan enormes tumores conocidos con el nombre de « chancros »

Fot. R. Haldi

De la familia de las xilariáceas citaremos la *Xylaria hypoxylon*, conocida en Europa y también en América del Sur y las Antillas, cuyo extremo es ramificado. Los órganos reproductores se encuentran situados en el extremo de los ramillos que abundan en los troncos viejos de árbol.

LAS LABOULBENIALES

Características. Las laboulbeniales marcan un tránsito entre las aspergiláceas y las algas rodimeniales. Viven parásitas sobre insectos en su mayoría cavernícolas, o que habitan sitios obscuros y húmedos, y algunos de ellos no parecen incomodarse por llevar dichos hongos sobre las diversas partes de su cuerpo. Las laboulbeniáceas, o laboulbeniales, constan de una parte basilar, bicelular en el género *Laboulbenia* y otros ; con un pie que se adhiere a la parte quitinosa de los élitros, o de otras partes de los insectos y arácnidos, en tanto que la superior del hongo se divide, y proporciona, por así decirlo, de un lado, la base del órgano femenino, y del otro, una serie de células sobre las que nacen más tarde los anteridios.

El órgano femenino forma lo que se llama un carpogonio, envuelto por una vaina, con dos células en su extremo, a modo de dos labios, de las que una es el órgano copulador sobre el que vienen los anteridios, o mejor dicho espermacios, los cuales carecen de pestañas. Dentro del utrículo o recipiente carpogonial se forman el asco o ascos, que contienen ascósporas bicelulares y fusiformes en general. En un solo pie figuran casi siempre órganos masculino y femenino, pero existen también otros géneros, de área de difusión en realidad varia, en los cuales los dos sexos viven separados, es decir, fijados sobre individuos o artrópodos diversos, como así suele suceder en algunas especies.

LOS BASIDIOMICETES

Características y clasificación. En los basidiomicetes, la reproducción sexual, en realidad, es análoga a la de los hongos antes descritos, pues dos filamentos uninucleados o haploides se fusionan para formar una célula binucleada o diploide. Sobre esta célula se forma otra que se llama « basidio », también diploide, pero sus dos núcleos se fusionan, como en los oomicetes y ascomicetes, y el basidio queda convertido en un huevo. Dos particiones sucesivas del núcleo resultante de la fusión, dan lugar a cuatro núcleos hijos, cada uno de los cuales pasa a una basidióspora, que aparece sobre el basidio, sostenidas, las cuatro formadas, por un pequeño pie o esterigma. Cuando el basidio es unicelular los hongos son « ho-





CARBÓN DEL TRIGO (Ustilago tritici) *CARBÓN DE LA AVENA (Ustilago avenae)*

El carbón del trigo, el de la avena, el del maíz, etc., tan conocidos de los agricultores por los perjuicios que a veces causan en sus cosechas, son hongos pertenecientes a la familia de las ustilagales. Por medio de las basidiósporas, estos hongos forman un micelio que se introduce en los estambres, ovarios, glumas y glumillas de dichas plantas e impide su fructificación, ya que consigue hipertrofiar todas aquellas partes en que se aloja

Fots. Jacques Boyer

mobasidios », y las basidiósporas dan filamentos micelianos, sobre los que se forma un nuevo individuo. Cuando el basidio es pluricelular, los hongos son « heterobasidios », y sus basidiósporas emiten un filamento miceliano transitorio que forma esporas secundarias.

Entre los heterobasidios encontramos cuatro órdenes : las *ustilagales, uredales, auriculariales,* y *tremeloidales.* Entre los homobasidios : las *exobasidiales, himeniales* y *gasterales.*

LAS USTILAGALES

Características. Son los hongos productores de las enfermedades, tan comunes como perjudiciales, designadas con los nombres de « carbón » y « caries » de los vegetales, el primero, porque un polvo negro, que son sus esporas, llena los sitios atacados de la planta, y el segundo, porque ésta aparece no sólo negruzca, sino también como raída o cariada. El *carbón del maíz (Ustilago maydis)* es conocido en todos los países donde es cultivado dicho cereal, y forma grandes tumores en los tallos, vainas de las hojas y las panojas o mazorcas. Si desgarramos uno de estos tumores, veremos salir una nube de polvo negro, constituido por esporas. Estas, en condiciones normales, emiten un basidio, que se divide por tabiques y da cierto número de basidiósporas, en general cuatro. Las basidiósporas pueden perforar la cutícula de las hojas y tallos jóvenes, y más aun, penetrar en las flores, formando un micelio interior en la planta parasitada. Este micelio se ramifica, se nutre e invade gran parte del vegetal, hipertrofiando los sitios donde se aloja, esterilizando las flores y causando otros daños. Pasado algún tiempo, el micelio se hincha en sus extremos, separa la porción así desarrollada por un tabique que adquiere cierto grosor, y que se llena de asperezas y rugosidades ; luego se provee de otra membrana interna. Al separarse del filamento, queda convertida en una espora que inverna, y a la primavera siguiente germina por un basidio, cuya envuelta es la interna de la espora, que atraviesa la gruesa externa. En ciertas circunstancias, las basidiósporas que nacen sobre el basidio, en vez de germinar por un filamento dan brotes, que, convertidos en esporas, pueden infectar los pies del maíz, al modo de las mismas basidiósporas. El *carbón del trigo (Ustilago tritici),* común en Europa y en América, causa también muy graves daños en este cereal.

Esta es la forma general de reproducción de las especies de *Ustilago,* que producen el « carbón », pero no las del género *Tilletia,* que ocasiona, entre otras, la *caries del trigo (Tilletia tritici).* Es bien fácil reconocer un pie de trigo atacado de caries, pues las espigas enfermas se mantienen erguidas, en tanto las sanas se inclinan al peso del grano. Si cogemos un grano de aquéllas y lo estrujamos, veremos que sólo está lleno de esporas. Estos granos, mezclados con los sanos, son perjudiciales tanto para alimento como para siembra, produciendo, en el primer caso, trastornos patológicos diversos en el ser que los ingiera, hombre o animal, y en el segundo, pudiendo reproducir la caries en las nuevas cosechas.





ROYA DE LAS JUDÍAS (Uromyces appendiculatus) *ROYA DEL PERAL (Gymnosporangium sabinae)*

Las royas son otra de las grandes plagas que sufren los campos. Unas especies atacan a los cereales, otras a las gramíneas de los prados, a los árboles frutales, a los álamos, sauces, etc. Son hongos uredales, cuyo proceso de reproducción fue casi desconocido durante mucho tiempo, y cuya presencia suele manifestarse, en general, con manchas en las hojas de las plantas, de lo que son dos elocuentes ejemplos los casos reproducidos aquí

Fots. R. Haldy y Jacques Boyer

Las esporas de *Tilletia* no son heterobasidias, el basidio no se tabica, sino que en su extremidad libre se forman de 5 a 12 basidiósporas. El trigo atacado de carbón no forma, por lo general, granos, y sus espigas quedan reducidas a una masa de esporas negras ; en la caries, son las envueltas de los granos las que suelen subsistir, como acabamos de reseñar.

Las tileciáceas no son muy numerosas, pero las ustilagáceas, sí, y puede decirse que no perdonan a ninguna gramínea ; y atacan, además, a muchas otras fanerógamas.

LAS UREDALES

Generación. Las « royas de los vegetales » que originan estos hongos constituyen una de las mayores plagas de los campos, sobre todo en cuanto se refiere a su acción sobre los cereales.

La reproducción de estos hongos, por mucho tiempo casi desconocida, se hace por generaciones alternantes. Tomemos como tipo la *roya negra del trigo (Puccinia graminis).* Si observamos un pie joven de dicho cereal a fines de primavera o comienzos de verano, veremos que sus tallos y hojas se cubren de pequeñísimas pústulas, ya esparcidas aquí y allá, ya unas tras otras, formando líneas de un color algo herrumbroso, que pronto se abren por desgarramiento de la cutícula o de la epidermis, y dejan al descubierto un polvillo formado por numerosísimas esporas o *uredósporas,* que así se llaman, y las pustulillas en que nacieron « uredos » o « uredosoros ». Estas uredósporas, arrastradas por el viento, los insectos u otros medios cualesquiera, si caen sobre una hoja sana o un tallo joven, y si las condiciones atmosféricas, sobre todo la humedad, las ayudan, germinan por un filamento que penetra por un estoma y se ramifica. Sobre este micelio, que forma como una almohadilla bajo la epidermis o la cutícula, nacen nuevas uredósporas, sobre pequeños pies erguidos, pies que luego suelen quedar atrofiados, aun cuando en algún otro género de roya, *Coleosporium* por ejemplo, siga formando nuevas uredósporas. Llegada cierta época, casi siempre en el otoño, aparece una nueva facies, que por su color es la verdadera « roya negra », en la que los soros, o grupos de esporas, están formados por la reunión de otras pediceladas, biceluIares y parduscas. Estas esporas, que se han llamado *teleutósporas* y también « probasidios », invernan sobre las hojas y tallos secos, en el rastrojo o en la paja, y a la primavera siguiente, en tiempo húmedo, cada celulilla de ellas emite un basidio, dividido por tres tabiques en cuatro celdillas, de cada una de las cuales sale, al extremo de un cortísimo esterigma, una basidióspora. Esta puede germinar inmediatamente ; pero no lo hace, como pudiera creerse, sobre el trigo, sino sobre las hojas de agracejo *(Berberis)* o de *Mahonia,* es decir, que la alternancia de generación necesita dos especies de plantas muy diferentes : así es una roya « heteroica ».

Caída la basidióspora sobre la hoja de agracejo, y siempre que el aire sea algo húmedo, emite un fino filamento, que atraviesa la cutícula, penetra entre las células, ramificándose, y forma bajo aquélla una espesa almohadilla, sobre la que nacen pequeños pic-



CONIÓFORA DE LOS POZOS (Coniophora puteana)

Hongo perteneciente a la familia de las telefóricas. Presenta un color amarillento u oliváceo y tiene el borde de su capa ondulada desflecado y blancuzco. Es una especie propia de los países templados, donde suele encontrársela en las cortezas muertas de muchos árboles. Otras especies de telefóricas, como la *C. quercia*, forman en la corteza de las encinas que atacan, una membrana cartilaginosa, cuya cara inferior es de coloración negruzca

Fot. Somerville Hastings

nidios o espermogonios, que rompen al exterior. Constituyen los picnidios filamentos muy finos, radiando de la circunferencia al centro, los cuales producen por el extremo central, que aboca en una pequeña cavidad, gran número de pequeñísimas esporas o espórulas. Estas la llenan hasta rebosar fuera del picnidio, arrastrando de paso los filamentos, o esterigmas, situados cerca del ostíolo, al que forman como una corona (perífisis), por cuyo centro salen las espórulas envueltas en un líquido mucilaginoso y azucarado.

Casi al mismo tiempo que estos picnidios, o algo después, el mismo micelio que atraviesa la masa celular de la hoja, da origen, en el envés, o sea en la cara opuesta, a otra facies llamada «ecídica». En ella, las esporas nacen encadenadas en gran número, de modo que rechazan las cadenas más externas y las aplastan, y estas cadenas así comprimidas forman unas capas de células poligonales, estériles, y se convierten en una envuelta protectora, o «peridio». Las esporas de estos ecidios son las que, al caer sobre los trigos, originarán los uredos. Queda así completo el ciclo de generación alternante heteroico: picnidios, ecidios, uredos y teleutósoros. Existe otra roya heteroica que ataca a los trigos: es la productora de la «roya parda» *(Puccinia triticina)*, cuyos ecidios se dan en una planta llamada «ruibarbo del pobre» *(Thalictrum flavum)*, y otras especies del mismo género *Thalictrum*; pero dicha roya es menos perjudicial que la «negra», pues ataca casi exclusivamente a las hojas. Otra roya heteroica es la *Puccinia caricis*, cuyos ecidios se presentan en las ortigas.

Pero no todas las royas son heteroicas. Así, la frecuentísima *roya de los rosales (Phragmidium solidum* o *P. subcorticium)*, común en América del Norte y Méjico, y la *roya de las zarzas (Phragmidium violaceum)* son también «completas», es decir, con las cuatro facies; pero todas se encuentran en el mismo rosal o en la zarza, y son, por tanto, «autoicas». En estas royas, la facies ecídica no tiene peridio sino paráfisis, es decir, células pediceladas, globosas en su parte superior, y estériles, las cuales desempeñan un papel protector, análogo al del peridio. Las teleutósporas constan de muchas celulillas superpuestas y el pedicelo es muy grueso.

También existen royas «incompletas». Por ejemplo, la *roya de las malvas (Puccinia malvacearum)*, importada de América, que sólo tiene teleutósporas, y éstas dan basidiósporas que propagan la enfermedad.

Reproducción sexual. No queremos terminar sin explicar el curioso proceso de la reproducción sexual de estos hongos. La basidióspora es uninucleada, y el micelio que produce es, como ella, de un solo núcleo en cada célula, es decir, haploide también; pero en la base de los ecidios los filamentos del micelio se acoplan por pares, y dan una célula con dos núcleos, y a partir de ésta todas las células son binucleadas, es decir, diploides, dividiéndose sus dos núcleos, sinérgicamente, para producir siempre elementos de dos núcleos; así, ecidiósporas, micelio nacido de ellas, uredósporas, con el suyo, etc., todos son células diploides. En la teleutóspora se fusionan estos dos núcleos, que es la fusión sexual, y el resul-

COLUMNILLA O SETA DE ANILLO (Lepiota procera)

Es muy bonita y muy apreciada como comestible. Es, también, una de las especies mayores entre los basidiomicetos agaricáceos, pues su estípite alcanza en algunos casos hasta 30 cm. de altura y 25 cm. de ancho el sombrerillo. En el grabado pueden verse cuatro ejemplares jóvenes, "cerrados", y uno adulto, "abierto", con el anillo que sujeta al sombrero. Cuando viejos, el sombrero queda en posición horizontal

Fot. M. H. Crawley



TRICHOLOMA NUDUM

El género *Tricholoma* comprende unas 250 especies, en general terrestres y muchas de ellas comestibles. Suelen hacer agradable presencia en las praderas y en los sectores boscosos, a su tiempo húmedos y convenientemente caldeados por el sol. El sombrerillo de *Tr. nudum* pasa por una etapa en la que adopta una posición horizontal, pero luego se arquea hacia arriba, en forma convexa, dejando al descubierto las laminillas en plena fase de madurez. He aquí a dos interesantes ejemplares crecidos en la fertilidad de un sotobosque tapizado de hojarasca

Fot. John Markham







STROPHARIA AERUGINOSA

El género *Stropharia* ha sido considerado como subgénero del *Psalliota*. Comprende unas 70 especies, que crecen en el suelo buscando el influjo del estiércol fertilizador, viéndoselas rara vez en la reciedumbre de los troncos añosos en los bosques. Su estípite es largo y escamoso, distinguiéndose por su lisura el sector que va desde el anillo hasta el sombrero. Las estrofarias no son comestibles. El grupo aquí reproducido comprende dos ejemplares muy jóvenes, un tercero que acaba de romper el cerco que sujetaba el sombrero al anillo, y un cuarto en plena madurez

Fot. John Markham

LACTARIUS TORMINOSUS

Es un agaricáceo de color claro, cuyo sombrerillo no suele medir más de 8 cm. de diámetro y otros tantos de altura de pie. Y al contrario de lo que ocurre con el níscalo (*L. deliciosus*), de olor agradable y dulce sabor, el *L. torminosus* tiene un sabor tan acre, que imposibilita todo intento de utilización alimenticia. En general, los lactarios están dotados de laminillas carnosas, desiguales en longitud, alternando irregularmente unas con otras. Su nombre genérico alude al látex o zumo lechoso que fluye del aparato reproductor cuando en él se produce alguna fractura

Fot. John Markham

PLEUROTUS OSTREATUS

Dentro del grupo de las agaricáceas perjudiciales, o por lo menos sospechosas, figuran los *Pleurotus*, género que comprende unas 250 especies, la mayoría lignícolas, en curiosa manifestación de vida sobre troncos de árboles muy viejos o sobre ramas muertas, formando agrupaciones surgidas como por encanto en densa conjunción de sombrerillos y pies, estos últimos laterales o excéntricos. Hay algunas especies comestibles, muy pocas, y entre ellas el *P. ostreatus*, carnoso, blando, concheado, casi mediado, que vive en Europa, en América del Norte y en Asia oriental

Fot. John Markham



FALSA ORONJA O AGARICO MATAMOSCAS
(Amanita muscaria)

Entre las agaricáceas hay excelentes especies comestibles, como la seta del campo (*Psalliota campestris*), pero abundan también las venenosas, como la *Amanita verna* y la *A. muscaria*. El sombrerillo de esta última es unas veces anaranjado y otras carmín, y aparece salpicado de motas blancas, que no son otra cosa que restos de la volva que lo envolvió en su fase más juvenil. Vista entre el humus del sotobosque, la *A. muscaria* constituye una deliciosa nota de color, pero interesa tener en cuenta sus características externas para no confundirla con las especies comestibles.

Fot. John Markham

COLLYBIA RADICATA

Las colibias forman parte de la extensa familia de las agaricáceas. En general son comestibles. Su tronco es liso. Carecen de anillo y de volva. El sombrerillo, en determinados momentos de la corta vida del hongo, es convexo, dejando muy visibles las laminillas de las que más tarde se desprenderán las esporas. La fina estructura de las colibias surge entre la hierba como un verdadero capricho de la Naturaleza

Fot. John Markham

tante se divide por dos veces, dando lugar a cuatro, uno para cada basidióspora.

Cuando no existen ecidios, por ejemplo en la roya de las malvas, el fenómeno varía mucho. Hace años, Ainsworth, empleando el método de infecciones monospóricas, ha demostrado que esta especie es homotálica. El tubo germinativo procedente de la basidióspora penetra en una célula epidérmica, prolongándose en un filamento con cuatro células uninucleadas; de este filamento se originan las hifas constitutivas del micelio vegetativo, que se extiende por el parénquima de la planta hospitalaria. En determinados puntos este micelio produce filamentos vigorosos, que se yerguen hacia la superficie, y aparecen en ellos células binucleadas *(diplofase)*, por migración de un núcleo de una célula a la contigua. Este micelio diploide produce las teleutósporas, y la vuelta a la fase haploide se verifica en el basidio procedente de su germinación.

Especies. Existen multitud de géneros de royas, y unos millares de especies son ya conocidos, pues sólo del género *Puccinia* se cuentan más de 2.000. Entre las royas más vulgares y perjudiciales, además de las citadas, de las cuales la *Puccinia graminis* ataca a todos los cereales y a muchas gramíneas de los prados, enumeraremos la *Puccinia maydis*, del maíz, conocida en el Brasil, Paraguay, Argentina y Norteamérica; la *Puccinia glumarum*, de casi todas las gramíneas espontáneas y cultivadas, y la *Puccinia coronata*, que también acomete a las mismas plantas, aun cuando de modo especial a las avenas. En el género *Uromyces* encontramos el *Uromyces pisi*,

HONGO TELEFORÁCEO (Coniophora arida)

El himenio de estos hongos se halla situado sobre un cuerpo liso, que a veces se extiende y recubre por completo los troncos de algunos árboles, adoptando la forma de extensísimas membranas blanquecinas

Fot. Somerville Hastings





HONGO CORTÍCOLA (Stereum furfuraceum)

Pertenece también al grupo de las teleforáceas. Es de naturaleza coriácea, presentando el aspecto de conchas superpuestas, pulverulentas en la superficie. Parasita con frecuencia las heridas de los árboles

Fot. Somerville Hastings

completo y heteroico, causante de la roya de los guisantes, con ecidios en una pequeña «lechetrezna» *(Euphorbia cyparissias)*; el *Uromyces appendiculatus*, de las judías; y el *Uromyces fabae*, de las habas, que cuando aparece en campo sembrado de esta planta destruye toda la cosecha. Una especie del género *Gymnosporangium*, el *Gymnosporangium sabinae*, da sus ecidios en hojas de peral, siendo muy perjudicial para este árbol, mientras sus teleutosoros aparecen en la chaparra *(Juniperus sabina)*.

Arboles como los álamos, sauces, etc., son atacados por especies del género *Melampsora*, que ocasionan la caída prematura de las hojas; suelen ser heteroicas, con ecidios en muy diversas hierbas espontáneas, de campos y bosques. También lo son muchas lechetreznas

LAS HIMENIALES

Características y clasificación. Este orden de hongos, entre los que se cuentan las numerosas especies de setas comestibles y las no escasas venenosas, son el verdadero tipo perfecto de los basidiomicetes. Sobre el micelio vegetativo aparecen los cuerpos fructíferos, de variadísimas formas según las especies, aun cuando sólo entran en su composición hifas agrupadas de diferentes modos. En la parte llamada «sombrerillo», las hifas toman el de laminillas, radiantes y paralelas, casi como las hojas de un libro, en la superficie de las cuales se encuentran los basidios, acompañados muchas veces de paráfisis y cistidios. Estos últimos son células bastante





(Clavaria crucica) HONGOS CLAVARIÁCEOS *(Clavaria viscosa)*

Los hongos clavariáceos, conocidos con el nombre de «crestas de gallo» a causa de su curiosa forma y color, viven sobre vegetales descompuestos. La especie *crucica* es carnosa, muy ramosa y de color variable hasta rojizo. La *viscosa* es de color amarillo de huevo, con las ramas dicótomas



HONGO CLAVARIÁCEO *(Clavaria fumosa)*

Especie fasciculada, fistulosa y de color ahumado. Su comparación con las anteriores resulta muy interesante, ya que, como puede verse por el grabado aquí reproducido, difiere mucho de ellas en su aspecto externo



HONGO HIDNÁCEO *(Phlebia merismoides)*

Entre los hongos hidnáceos hay especies comestibles, como la *Hydnum repandum*; pero muchas no lo son. Entre estas últimas está la *Phlebia merismoides*, que se incrusta en los troncos y cortezas de árboles

Foto. Somerville Hastings

grandes, secretoras de agua y mucilago; pero en lo demás, estériles como las paráfisis. Los basidios son típicos: un saquito unicelular, encima del cual nacen las basidiósporas sobre cuatro esterigmas, previa la fusión, dentro del basidio, de los núcleos, que originan cuatro, uno para cada una de aquéllas.

Se han dividido en varias familias, según la disposición en que se encuentran los basidios, y la parte donde nacen, o «himenio», y según la colocación de éste. Son estas familias: *teleforáceas, clavariáceas, hidnáceas, poliporáceas* y *agaricáceas*.

Composición de los hongos: substancias tóxicas. Desde que Bouillon-Lagrange, en 1804, iniciara los estudios sobre la composición de los hongos, los progresos en este aspecto han sido constantes y considerables, sobre todo a partir del comienzo de nuestra centuria. Hoy se sabe que los hongos están integrados por agua, sales, hidratos de carbono, substancias proteicas, materias colorantes, grasas, resinas, etc. Esta variedad extrema, hasta el punto de que en ellos figuran compuestos químicos que sólo se hallan en los animales, se explica por las modalidades de su vida, en particular su saprofitismo y parasitismo. A este hecho se debe el valor alimenticio que poseen, el cual se establece en la siguiente proporción: *Agua*, del 80 al 90 por 100. *Materias minerales*, en particular la potasa y ácido fosfórico, pero incluyendo, además, sodio, calcio, magnesio, ácido sulfúrico, cloro, etcétera: de 7 a 15 gramos por kilógramo de substancia seca. *Materiales ternarios*, atribuíbles a la celulosa que constituye la membrana de las hifas, de los cuales una parte es digerible (azúcares, glicógeno) y otra, la más importante, no lo es (micocelulosa, metacelulosa, etc.): unos 30 gramos. *Substancias grasas*, muy difundidas, del 1 al 8 por 100 de la substancia seca. *Tecitinas*, entre las cuales figuran la urea, el alcohol etílico, la guanina, etc.: de 0,20 gr. a 1,50 por kg. de substancia seca. Y, en fin, las *substancias proteicas*. A la presencia de estas últimas en los mízcalos se debe la denominación de carne vegetal con que se les distingue; en efecto, su valor alimenticio es comparable, en parte, al de la clara de huevo, la fibrina y la carne de los músculos. Pero sucede que algunas de ellas no son asimilables, y que el grado de asimilación de otras depende de las circunstancias en que se comen: frescos, semifrescos o bien desecados. Se puede considerar que los hongos contienen 15 gramos por 1.000 de albuminoideos digestibles asimilables (de 20 a 30 la carne de buey y 75 el pan). En definitiva, si los hongos representan un alimento completo, son inferiores a los otros dos que acabamos de citar, y comparables a los que se obtienen de ciertas hortalizas, como la zanahoria.

Otras substancias que contienen determinados hongos son, por el contrario, las que provocan en la persona humana envenenamientos, a veces mortales. Más adelante nos referiremos a cada especie en particular, señalando las que son comestibles, las que son sospechosas y las que son venenosas e incluso mortíferas. Digamos ahora que, salvo algunas especies, como la *Caesarea*, todas las del género *Amanita* deben proscribirse de la alimentación. Las más peligrosas son la *Amanita phalloides*, la *A. mappa*, la *A. critina* y la *A. verna*; un solo pedazo de ellas basta para matar a una persona, y una sola seta, para hacer morir a una familia entera. En 1891, R. Kobert, descubrió un principio hemolítico al que dio el nombre de *falina*, soluble en el agua, pero que se destruye por la ebullición; inalterable a ésta es la *toxialbúmina* del mismo investigador, que coincide con la *amanitoxina* de Ford, veneno violento y muy resistente que actuaría sobre el sistema nervioso. Otros principios hemolíticos han de individualizarse todavía. En conjunto, el envenenamiento por *Amanita* produce un fatal desenlace en el 80 por 100 de los casos de adultos afectados, y un 100 por 100 entre los niños.

En la *Amanita muscaria*, especie venenosa, pero no letal, el principio activo es la *muscarina*, alcaloide cristalizable, al que deben unirse otros principios que aun hoy no son bien conocidos. La mortalidad es de un 5 por 100. El veneno actúa, en este caso, sobre el sistema nervioso, mientras que, en los casos más benignos de envenenamiento por especies de los géneros *Boletus, Russula, Lactaria*, etc., los trastornos se localizan en el aparato gastroentérico.

Las teleforáceas. El himenio de estos hongos está colocado en un cuerpo liso, suberáceo o coriáceo, que a veces se extiende sobre la corteza de los árboles. Otros forman como sombrerillos de superficie lisa, y en varios, aparece éste como un embudo, pero siempre sin laminillas. Al primer grupo pertenecen los *Corticium*, conocidos en España y América, que viven en cortezas muertas de árboles, en las que forman como una capa ondulada, de colores vivos muchas, y bajo la cual se forman los basidios. Algunas especies son azuladas, rosadas, amarillentas, etc. Las *Coniophora* de las maderas pertenecen a este grupo.

Al segundo corresponden los *Stereum*, comunes en Méjico, Venezuela, Cuba y Jamaica, y que parasitan, en ocasiones, las heridas de los árboles, cuyo micelio penetra por ellas, siendo bastante perjudicial. Poseen aparatos fructíferos externos, a modo de receptáculos, de superficie superior, formando zonas, a veces pelosas, mientras que por debajo se constituye el himenio y nacen los basidios.



HONGO HIDNÁCEO *(Hydnum coralloides)*

Es un hongo de aspecto muy raro y sorprendente, carnoso, considerado como comestible y que forma curiosísimos tubérculos pendientes con puntas largas. Se le encuentra sobre troncos de encinas y hayas

Fot. Somerville Hastings

Al tercer grupo pertenecen los llamados *cuernos de la abundancia* o *trompetas de la muerte (Craterellus cornucopioides)*, cuyo aspecto es parecido al de los objetos que sus nombre indican, o bien al de vasitos o jarroncillos alargados y bastante airosos, con la boca o labio revuelto hacia fuera, y en cuya cara interna se forman los basidios. Es especie comesti-

HIDNÁCEO COMESTIBLE *(Hydnum repandum)*

Hongo frecuente en los bosques, donde se le encuentra a veces formando grandes grupos. Es amarillo u ocráceo, carnoso, con aguijones por debajo. El sombrerillo puede alcanzar hasta unos 15 cm. de diámetro

Fot. Somerville Hastings





HÍGADO DE BUEY (Fistulina hepatica)

El nombre vulgar de este hongo se basa en su curiosísima configuración. Forma una masa roja y carnosa, y es comestible, pero de difícil digestión



HONGO POLIPORÁCEO (Daedalea confragosa)

Las *Daedalea* son grandes hongos sin pie. Esta especie es de color ocráceo, casi sentada, leñosa, formando con los poros originales laberintos





(Polyporus sulphureus) **HONGOS POLIPORÁCEOS** *(Polyporus schweinitzi)*

La primera especie, que forma grupos empizarrados de color amarillo de azufre, resulta dañina para los árboles cuyas heridas parasita, pues hiende y resquebraja la madera, que aparece recubierta de un tinte amarillento. La segunda, de coloración canela, también destructora de arbolado, aparece con los aparatos fructíferos desarrollados en la raíz del pino. El sombrerillo es blando cuando joven, pero va endureciéndose al envejecer

Fots. Somerville Hastings

ble. Existen en este grupo muchas especies, que abundan en Cuba, Paraguay y América del Norte.

Las clavariáceas. Casi todas son hongos saprófitos, que viven sobre restos vegetales muertos, y forman como un tronco muy ramificado. Algunas especies son comestibles.

El género *Clavaria* tiene bastantes especies, algunas de las cuales reciben el nombre de «crestas de gallo» por su aspecto y color. La llamada *barba de cabra (Sparaxis crispa)* puede alcanzar hasta medio metro de diámetro. Las fructificaciones nacen en la superficie de las ramas, sobre todo en las extremas.

La *Calocera viscosa* es común en los pinares, sobre restos vegetales. Un género algo diverso es el *Typhula*, que puede ser parásito, desorganizando los tejidos con su micelio. Cuando éste agota los materiales nutritivos, forma esclerocios, y sobre éstos nacen los cuerpos fructíferos, constituídos por un fino y largo pie cuyo extremo se ensancha en forma de maza. Su superficie es la que produce los basidios. Una especie, la *Typhula variabilis*, se ha citado como perjudicial para las remolachas.

Las hidnáceas. En esta familia el himenio se encuentra recubriendo verrugas o aguijones. El cuerpo fructífero nace sobre el micelio, formando muchas veces un pie con su sombrerillo; pero éste, en vez de laminillas, lleva aguijones pendientes, sobre los que se forman los basidios. En otros, el pie se ramifica, y las ramillas se vuelven hacia abajo, convertidas en especies de papilas, que llevan el himenio. En general son todos saprófitos, y se encuentran sobre troncos muertos de árboles. Algunos son comestibles, pero también pueden, en ocasiones, ser parásitos de las heridas de los árboles y perjudicar a éstos.

El *Hydnum diversidens* suele parasitar las heridas de las encinas y hayas. El *Hydnum repandum*, llamado en Cataluña «pixaconill», es común en los bos-



POLÍPORO GIGANTE (Polyporus giganteus)

Es un hongo enorme, cuyo peso puede alcanzar hasta 25 kilos. Todos los sombrerillos parten de un mismo pie, siendo amarillos o parduscos



POLÍPORO DE LOS PIRINEOS (T. gibbosa)

Hongo blanco velludo, algo giboso hacia atrás. Algunos *trametes* atacan a los árboles resinosos y pueden causar grandes perjuicios en los bosques





(Polyporus squamosus) **HONGOS POLIPORÁCEOS** *(Polyporus versicolor)*

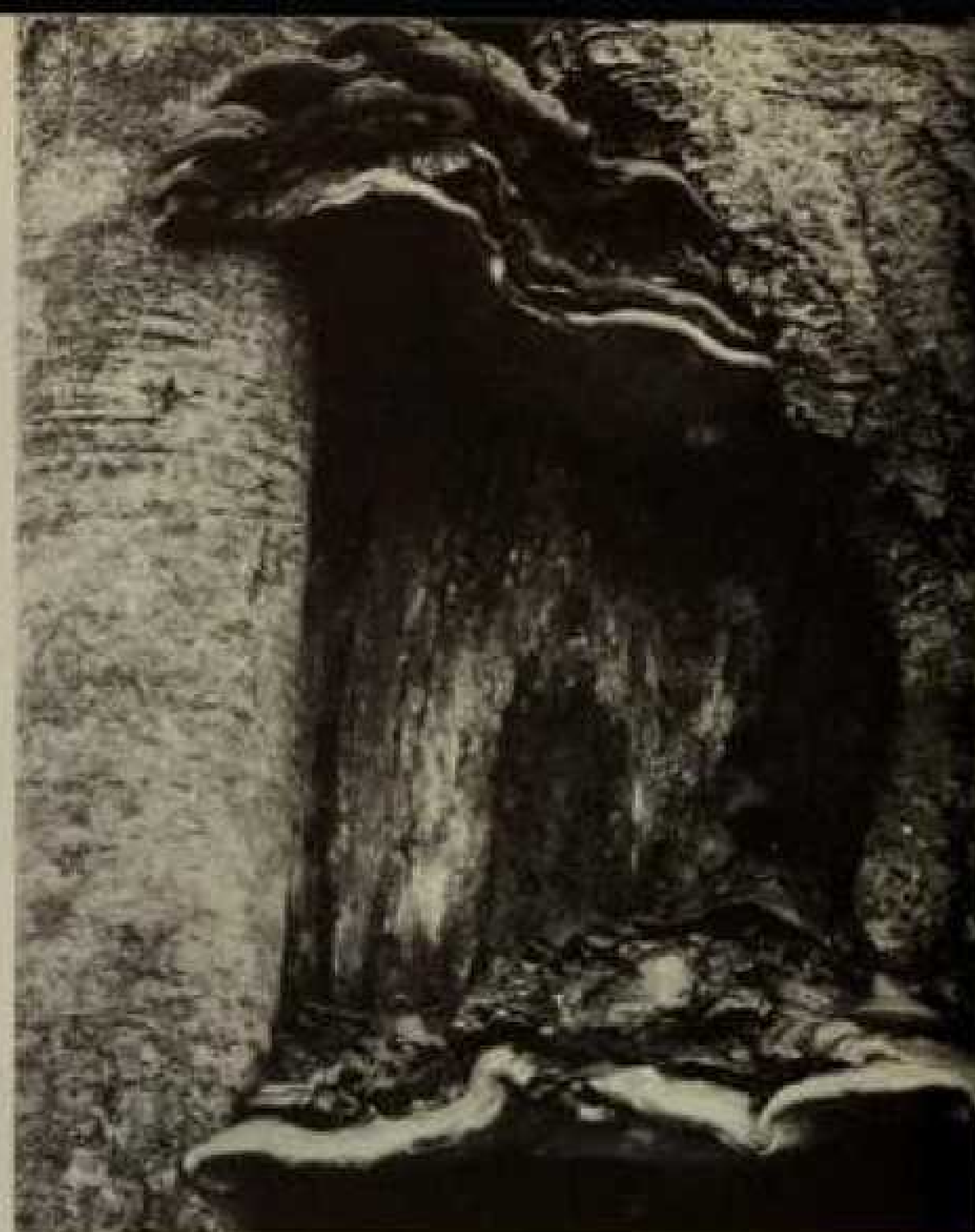
Hongos basidiomicetes de la familia poliporácea, tan numerosa en especies. Son por lo común de talla muy grande y se encuentran con frecuencia en los restos vegetales en descomposición o sobre los troncos de plantas arbóreas muertas. La primera especie (izquierda) suele ser de coloración ocrácea o parda, con carne blanca y de sabor poco agradable. La segunda es muy coriácea, aterciopelada y brillante, con zonas de diversos colores

Fots. Somerville Hastings y R. Haldy

ques, y tiene un sombrerillo de color amarillo o rojizo; se dice de él que es comestible y muy sabroso, aun cuando algo amargo. El sombrerillo alcanza en algunos ejemplares un diámetro de 15 centímetros, formando en muchos sitios grupos numerosos. El *Hydnum erinaceum*, abundante en Cuba y América del Norte, es también comestible y se encuentra en los troncos de encinas y hayas. La *Phlebia merismoides* incrusta a veces los troncos y no es comestible.

Las poliporáceas. Son hongos de bastante talla, que viven sobre troncos viejos o muertos, o sobre restos vegetales en descomposición, y muy raras veces son parásitos de las heridas de los árboles o de las maderas descortezadas. De consistencia, en general, leñosa o coriácea, pocos de ellos son comestibles, aunque existen algunos útiles para otros usos. Tienen formas muy variables, ya con pie y sombrerillo, ya sin él, o, si existe, muy corto, cual una ménsula o repisa sobre el soporte que los sustenta. No son todos anuales; los hay perennes, y sus capas sucesivas son más viejas cuanto más cerca se hallan del punto de inserción. A veces, los individuos aparecen como superpuestos unos a otros, formando una serie de ménsulas en los troncos, mientras otros crecen, llegando aquéllas a adquirir tamaños considerables. El himenio, situado en la cara inferior de las ménsulas o de los sombrerillos, aparece siempre formando tubos o poros, y cuando éstos no existen, las laminillas son semejantes a las de las agaricáceas, de que luego hablaremos; pero no son libres en toda su extensión, sino cortadas por tabiques o anastomosis, de modo que, en realidad, resulta una capa de poros irregulares, más o menos grandes y sinuosos. Estos tubos están tapizados de una capa de hifas poco reunidas, subhimenial, sobre la que nacen los basidios, acompañados con frecuencia de cistidios. Las facies de reproducción no sexuales son raras en estos hongos. En las poliporáceas perennes, las capas su-





HONGOS POLIPORÁCEOS (Fomes applanatus)

Al igual que otras muchas especies afines, ésta, que es muy frecuente en gran parte de los bosques de Europa, América del Norte, Australia, África, Brasil y Siberia, supone un grave peligro para las plantas arbóreas, cuyas heridas logra parasitar. Forma sombrerillos, a veces superpuestos, de forma semicircular y de color ocráceo. Su carne es muy olorosa y más o menos obscura. Es duro y frágil por fuera, y muy blando por dentro

Fot. Somerville Hastings

cesivas que aparecen no corresponden, como pudiera creerse, a los años de vida, sino a las alternativas de sequedad o humedad, de condiciones favorables o desfavorables a su desenvolvimiento.

El *hígado de buey (Fistulina hepatica)*, denominado así por su aspecto, se encuentra a menudo en los troncos de encina y otros árboles viejos, y es una masa carnosa, semejante a una gruesa lengua, roja sanguínea o algo parda, viscosa y poco áspera en su cara superior, con un pie corto y oblicuo, y la cara himenial, o ínfera, de color claro, enrojeciendo al oprimirla, por salir de la masa un líquido rojizo. Es comestible, pero duro y ácido.

Las *Daedalea*, de las que existen especies que alcanzan gran tamaño, no tienen pie, formando ménsulas casi siempre obscuras, convexas por el dorso, y algo cóncavas por el envés, o capa fructífera, aun cuando pueda darse el caso contrario. Constituyen esta última capa tubos sinuosos, largos, formando como un laberinto. La de la encina *(Daedalea quercina)* es de un color leonado, rojo pálido o grisáceo, y su cara superior se presenta en forma algo convexa, mientras la inferior o himenial se prolonga hacia abajo, como si fuera un pie. Los hongos de este género son todos duros, como leñosos, o de consistencia como de corcho, denotando su presencia vetustez o enfermedad del árbol que los sustenta. La *Daedalea confragosa*, más rara, es de color ocráceo.

Los políporos. El antiguo género *Polyporus* tiene muchos centenares de especies, y en la actualidad se ha dividido en otros varios. El *hongo yesquero (Polyporus fomentarius)*, también llamado *hongo de los cirujanos*, se presenta adherido a los troncos de los árboles, en cuyo interior se prolonga su micelio ; el sombrerillo tiene la forma de un grueso pie de caballo, a veces gigantesco, pues puede alcanzar medio metro de diámetro y hasta veinte centímetros de grosor. De color ferruginoso o leonado, formando capas concéntricas, tiene una corteza dura, bajo la cual hay una carne blanda, de coloración también herrumbrosa. Macerada en agua y machacada, si se impregna en una solución de nitro produce la «yesca», antaño usada como combustible y para cerrar las heridas.

El llamado *agarico blanco (Polyporus officinalis)* es algo semejante, pero su corteza se agrieta, y es de color amarillento o con zonas parduscas. Suele ser propio de regiones alpinas, donde vive sobre alerces y abetos, y se ha empleado mucho en preparaciones de las antiguas farmacopeas, caídas hoy en desuso.

El *Polyporus giganteus* o *Merisma gigantea* no es un verdadero políporo, pues, en realidad, consiste en la reunión de muchos sombrerillos con un solo pie común. Puede pesar de 10 a 25 kilogramos, y sus múltiples sombrerillos, poco carnosos y como aterciopelados, son rugosos y amarillentos. Es comestible y sólo se encuentra en los árboles muy viejos.

El *Polyporus versicolor* o *Polystictus versicolor* es muy común, tanto en Europa como en América ; carece de pie, y sus sombrerillos, brillantes y como sedosos, tienen zonas de diversos colores. Se ven sobre los troncos formando series de agradable aspecto, en las que cada sombrerillo semeja conchas de moluscos, con su borde libre, y sentadas o adheridas por la charnela.

Entre los perjudiciales citaremos el *hongo del rojo del corazón del pino (Polyporus schweinitzi, o Phaeolus schweinitzi)*, que crece en la base de los troncos y en las cimas de los pinos viejos. Cuando su micelio invade la madera, ésta aparece rojiza, se hace quebradiza y se llena de huecos o cavernas. Tiene un pie irregular, y el sombrerillo, a veces muy voluminoso, es como esponjoso, cuando joven, y duro cuando viejo. La cara superior es de color leonado y velluda, y la inferior, amarillenta primero, y pardusca luego.

El *Polyporus sulphureus* es un parásito de las heridas de muchos árboles. Tiene formas conidianas que pueden desenvolverse en el interior de la madera, y entonces aparecen los conidios en el extremo de largos filamentos o en receptáculos. La forma común de reproducción es la de basidios, que se desarrollan en sombrerillos superpuestos, reunidos en pie común, amarillo rojizos, y con el himenio y poros de color amarillo de azufre. Se usa como tinte, y los jóvenes son comestibles. Es muy perjudicial para los árboles que parasita, cuya madera se hiende y resquebraja, apareciendo, cuando la cubre el micelio, de un tinte amarillento.

El *Polyporus hispidus*, o *Xantochrous hispidus*, más común en los frutales, tiene sus sombrerillos hasta de 25 centímetros de diámetro, en forma de ménsula ; cuando jóvenes, son amarillentos y blandos, como esponjosos, pero con la vejez se vuelven negruzcos y duros. Se usa como tinte. Es un parásito de las heridas de los árboles, a los que llega a matar si su micelio alcanza las capas jóvenes, y en todo caso hace difícil su nutrición.

El *Polyporus annosus*, o *Trametes radiciperda*, ataca el cuello o las raíces gruesas de los árboles resinosos. Sus sombrerillos leñosos, pardos o algo negruzcos, tienen la cara superior como sedosa. No son de grandes dimensiones : a lo más, de 10 centímetros de diámetro y la mitad de grosor. Cuando su micelio ha penetrado por una herida del cuello o de una raíz principal, se extiende hacia arriba, en dirección del tronco, y el árbol puede morir. Esta poliporácea se contagia de árbol a árbol por simple contacto de las raíces, y sus daños en un bosque, y más en los viveros, suelen ser grandes. El *políporo de los Pirineos (Trametes gibbosa)* es común en ésta cordillera, y el *Fomes applanatus* lo es en Europa.

Los árboles hojosos suelen ser atacados, en cambio, por el *Polyporus igniarius* o *Phelinus igniarius*, de sombrerillo blanquecino cuando joven, y luego leonado, de borde más claro y superficie algo aterciopelada, con carne muy dura. Es común en los sauces, chopos, etc., y sus basidiósporas penetran por las ramas rotas o las heridas. Se usa para hacer fuego o para sostener su combustión lenta.

El *Polyporus betulinus*, aunque conocido también en América, es raro. El *Polyporus perennis* se encuentra sobre vegetales muertos.

Una poliporácea que ataca, además de los árboles, a las maderas de construcción, es el *Polyporus vaporarius*, o *Poria vaporaria*, común en España, Cuba y Argentina, así como el *Merulius destruens*, o *Gyroplana lacrymans*, llamado este último *hongo casero*. Son capaces, sobre todo el último, de hacer grandes estragos, y aun de provocar hundimientos de las casas, pues las maderas atacadas se hienden horizontal y verticalmente, pierden consistencia y se rompen con gran facilidad. Se encuentra, asimismo, en las maderas de las cuevas y en los toneles, bajo los entarimados colocados sobre suelos muy húmedos y bajo las cornisas de las paredes que están en iguales circunstancias. Difiere bastante del género *Polyporus*. Forma como una capa ondulada, hasta de 25 centímetros y aun más, amarillo-rojiza o algo parda por la cara superior, donde aparece el himenio, que consiste en pliegues acanalados y anastomosados. El borde es blanquecino, y a veces por bajo de él se ve aún extenderse el micelio, para continuar su obra destructora. En ocasiones, sólo se observa la capa de micelio blanca, pues el aparato fructífero sólo se forma en condiciones favorables para su desarrollo. Ni la madera de encina resiste sus ataques, y la de pino es destruída con rapidez. El *Merulius tremellosus* se encuentra sobre los troncos viejos de árboles frondosos, y es poco perjudicial.



POLÍPORO DEL ABEDUL (P. betulinus)

Curioso documento demostrativo de la proporción en que a veces pueden invadir estos hongos el árbol que parasitan. El políporo del abedul es de color leonado y una de las especies más peligrosas para dicho árbol

Fot. Somerville Hastings

La *podredumbre roja de los pinos* es producida por el *Polyporus pini* o *Trametes pini*. Es un hongo muy duro, con sombrerillo de zonas parduscas, que desenvuelve su parte vegetativa en el corazón de los troncos viejos, pero, al mismo tiempo, su micelio se extiende transversalmente, infestando las capas anuales. La resina de los árboles los defiende algo, pero la madera se llena de oquedades, y la nueva es destruída.

Los boletos. Hablemos ahora de otro género muy común, algunas de cuyas especies son comestibles y otras venenosas o sospechosas, y que siempre son



BOLETO COMESTIBLE (Boletus edulis)

Es un hongo muy grato al paladar, y de coloración variable, pues pasa del amarillo grisáceo al marrón o leonado rojizo, tomando el pedículo idéntica tonalidad. Algunas especies del género *Boletus* son venenosas

Fot. Somerville Hastings

saprófitas. El *boleto comestible, cigró o rovellón (Boletus edulis)* tiene sombrerillos grandes, hasta de 20 centímetros, leonados o algo pardos, al principio amarillentos, con los tubos largos en la cara inferior o himenial, blancos primero y amarillentos o algo verdosos al fin. El pie, de color leonado, se cubre en su parte superior de un reticulado blanco. Es aro-

BOLETO DE PIE GRUESO (Boletus pachypus)

Hongo propio del País Vasco, cuyo sombrerillo tiene forma plana o convexa. Debe considerarse sospechoso. Su color es de cuero claro, y está dotado de un pie grueso y finamente reticulado de amarillo y rojo

Fot. Somerville Hastings



mático y de carne blanca y agradable al paladar.

También es comestible el *Boletus scaber*, de sombrerillo hasta de 12 centímetros, rojizo o parduzco, pero en general muy variable, hasta el blanquecino o amarillento, con tubos largos y poros pequeños. El pie es hasta de 25 centímetros, y se halla cubierto de escamitas pardas o negruzcas. Cuando se corta, este hongo es de carne blanca, pero al aire se pone en seguida de un color azulado o vinoso. No es tan bueno para comer como el anterior; sin embargo, los jóvenes, si están bien condimentados, son bastante aceptables.

Algo mejor es el llamado *cabeza de negro (Boletus aereus)*, acaso el preferible de este género como comestible, de sombrerillo negruzco o pardo de aceituna, hasta de 12 centímetros de diámetro y pie grueso, casi de igual altura que el diámetro dicho, y, en general, de color leonado. Los tubos son amarillos, así como la carne cuando está en contacto con el aire. No es raro en las encinas y es muy buscado por los aficionados.

El *Boletus badius* es también comestible, pero no es tan bueno. Más pequeño su sombrerillo, mide, a lo sumo, de 5 a 6 centímetros de diámetro; su color es de leonado a rojizo, y tiene el pie corto y grueso, más claro de color, con eflorecencias obscuras, en tanto los tubos, así como la carne, se ponen verdosos al cortarse. No es común en España.

Algunos otros *Boletus* son comestibes, pero su sabor no resulta muy agradable; en cambio, existen algunos venenosos, y no pocos sospechosos. Entre aquéllos, citaremos el llamado *mataparientes (Boletus piperatus)*, para algunos sólo sospechoso, de sombrerillo leonado y acanalado, algo viscoso, a lo más de 6 centímetros de diámetro, pie amarillo, algo delgado en la base, y carne amarillenta de un sabor como de pimienta. El *Boletus pachypus*, del País Vasco, es sospechoso.

Del todo venenoso es el *Boletus purpureus*, cuyo sombrerillo es del color que indica su nombre, aunque variable, así como las reticulaciones que adornan su pie. Existen otros muchos hongos sospechosos, y algunos más venenosos, por lo que sólo deben comerse los que, con toda seguridad, sepamos no entrañan ningún peligro.

Las agaricáceas. Es la familia típica de las himeniales, que contiene algunos millares de especies, entre las que abundan las comestibles y no escasean las venenosas. Algunas de éstas ocasionan la muerte en pocas horas. Toda precaución, pues, es poca, ya que se han dado casos de ir mezclados con las setas buenas algún ejemplar venenoso, y dar por resultado este error la intoxicación de toda una familia.

Hay agaricáceas que parasitan las heridas de los árboles, y otras que viven en simbiosis con las raíces de ellos, produciendo micorrizas. A veces, el micelio vegetativo forma verdaderos talos ramificados, que es lo que se llama «blanco de seta» o «de hongo», y sobre el cual aparecen los cuerpos fructíferos. Este blanco se utiliza para cultivos de las especies comestibles, y en muchos países se vende con dicho objeto.

El aparato fructífero, cuando joven, puede estar envuelto por una membrana, que se llama «volva»; o bien, existir esta membrana, aunque sólo uniendo el borde del sombrerillo al cuerpo del pie. Volva y anillo, por lo general, desaparecen cuando la agari-



EXPANSIÓN DEL MICELIO O «BLANCO DE HONGO»

El micelio, o elemento vegetativo de los hongos, está constituido por un conjunto de filamentos llamados hifas, compuestos de células que, con frecuencia, al ponerse en contacto entre sí pierden su pared y se unen. Dichas células carecen de clorofila y, por consiguiente, son heterótrofas. El micelio puede adoptar una gran diversidad de formas y a veces se desarrolla mucho, formando sus hifas una auténtica maraña de filamentos

Fot. Somerville Hastings

cácea es adulta o está madura; pero en no pocas persisten restos de esa membrana, sobre todo alrededor del círculo de inserción en el pie, en la base de éste, y aun sobre el sombrerillo. Estos caracteres sirven para distinguir algunas especies de otras semejantes, sobre todo las comestibles de las venenosas.

Aun cuando lo corriente en las agaricáceas es la forma fructífera antedicha, a base de sombrerillo y pie, existen algunas en que, como en las poliporáceas, el sombrerillo es sentado, y se inserta de modo directo sobre el soporte o sustrato, o bien se extiende en forma de capa. Si damos un corte a una laminilla, la veremos formada por tres pisos o capas; una central o «medular», de filamentos paralelos, en cuya superficie las hifas tienden a hacerse verticales o perpendiculares; otra media o «subhimenial», y una externa o «himenial» formada por los basidios, que suelen acompañarse de cistidios, paráfisis o pelos. La parte vegetativa, como antes se dijo, forma a veces un talo, que en muchas ocasiones se extiende en gran extensión; es en sus bordes, cuando alcanzan terrenos útiles para su desenvolvimiento, donde aparecen los cuerpos fructíferos. Eso da lugar al fenómeno que se ha llamado *corro* o *ronda de brujas*, pues se ve a las setas formar un gran círculo en el suelo de un bosque o de una pradera algo sombría. No quiere esto decir que el centro del talo sea estéril, pues si tomamos el «blanco del hongo», o micelio del centro, y lo colocamos en condiciones abonadas, dará también cuerpos fructíferos. Las agaricáceas se han dividido en varias tribus, pero prescindiendo de ellas, describiremos las especies útiles como comestibles; las venenosas más comunes, y las perjudiciales por su frecuente parasitismo en las heridas de los árboles u otras plantas cultivadas.

Agaricáceas comestibles. Las especies de setas más empleadas como comestibles, y también por ello cultivadas, lo mismo en Europa que en América, pertenecen al género *Psalliota*, de sombrerillo glo-

SETA DE CAMPO (Psalliota campestris)

Conocidísima seta, tanto en España como en América, de la cual se hace enorme consumo. En algunos países se cultiva y es objeto de importantísimo comercio. Tiene ancho sombrerillo y el pie cilindráceo

Fot. Somerville Hastings





SETAS DE ANILLO (Lepiota rachodes)

Seta comestible, de bonito aspecto, cuya carne enrojece al tocarse. No puede asegurarse con certeza que se encuentre en los campos de España



LEPIOTA DE AMIANTO (Lepiota amianthina)

Seta muy bonita, dotada de sombrerillo de aspecto pulverulento, y de coloración ocrácea. El pie es flecoso y como si fuera de amianto





MÍZCALO O NÍSCALO (Lactarius deliciosus)

Especie de hongo que debido a su sabor y aroma muy agradables constituye un delicioso manjar. El sombrerillo de estas setas presenta color amarillo, anaranjado o rojo de ladrillo, con zonas claras y obscuras, y está ligeramente hundido por el centro, pudiendo alcanzar un diámetro de hasta 12 cm. Su carne y sus laminillas adquieren una coloración verde cuando se las oprime con los dedos. Se las encuentra con mucha abundancia

Fots. Somerville Hastings

boso o acampanado, muy carnoso, así como el pie, con numerosas laminillas extendidas desde la inserción del pie bajo el sombrerillo hasta el borde de éste, esporas purpúreas, pardas o negruzcas, y anillo membranoso que permanece bastante tiempo, apareciendo luego como desgarrado. La *seta de campo (Psalliota campestris)* es la más común y la más cultivada; su sombrerillo, globoso de joven, va extendiéndose hasta hacerse plano en los individuos ya viejos; blancos al principio y algo escamosos, toman luego un tinte algo rojizo o pardo, alcanzando hasta 10 centímetros de diámetro. Las laminillas van adelgazando desde el punto de su inserción hasta el borde externo del sombrerillo; primero son sonrosadas, y al fin, pardo purpúreas, con las basidiósporas casi negras. El pie, cilindráceo, carnoso y blanco, tiene una altura igual al diámetro del sombrerillo.

El cultivo de esta especie, una de las de mayor consumo y objeto de un importante comercio en la mayor parte de los países europeos, se hace como sigue. Los lugares preferidos para ello son las cavernas naturales, las canteras abandonadas y las cuevas construídas ex profeso, o bien bajo cobertizos en los países muy húmedos. Para cultivar, además del local, se necesita un suelo también idóneo, que puede prepararse artificialmente. A tal fin, se escoge estiércol, siendo el mejor el de caballo y algunas reses, pero de labor, o de herbívoros, que se recoge cuando ha comenzado a fermentar; luego, se apila en masas de un metro cúbico, después de quitar los cuerpos extraños, y se le apisona hasta dejarlo formando cuadros de la extensión dicha, pero sólo de unos 20 a 25 centímetros de altura. Al cabo de unos días, ya en plena fermentación, se extiende, se deja enfriar, y se vuelve luego a amontonar de igual forma, pero cuidando de revolverlo bien, a fin de que se airee todo. Esta operación conviene repetirla hasta que



MÍZCALO DE PIMIENTA (Lactarius piperatus)

El sombrerillo de esta seta es blanco o algo amarillento cárneo. Si se aprietan sus laminillas con los dedos, dejan correr un líquido lechoso



MÍZCALO SUCIO (Lactarius blennius)

Especie no comestible, cuyo sombrerillo, algo pegajoso, es de color grisáceo, con el pie análogo, también viscoso. Es muy conocida en España



PEBRAZO (Lactarius piperatus)

Los níscalos de pimienta o pebrazos son hongos que tienen sombrerillo blanco y manchado, en forma de embudo. Su sabor no resulta agradable al paladar, a pesar de lo cual pueden considerarse como comestibles



PIE AZUL (Tricholoma personata)

Entre las setas comestibles figura la *Tricholoma personata*, de delicado sabor. Su sombrerillo presenta una coloración violenta, más o menos rojiza. Es frecuente en las praderas y en los claros de los bosques

Fots. Somerville Hastings

el estiércol pierda su olor característico, y aparezca como lo que se llama «mantillo». Puede calcularse, para recolectar 10 kilogramos diarios de setas, 10 metros cúbicos de estiércol, que darán para cubrir de 90 a 110 metros cuadrados.

Cuando hayamos preparado el estiércol en la forma ya dicha, se distribuye por el suelo el mantillo, formando arriates de medio a dos tercios de metro de anchura, tan largos como permita el local, y dejando entre ellos un hueco para poder pasar el encargado de las recolecciones diarias. Dispuesto el mantillo en capas de 20 a 30 centímetros de altura en los arriates o cajoneras, y con el local a una temperatura de 30 a 35 grados, se siembra el «blanco de hongo», o sea el micelio, el cual puede proporcionarse por compra o preparación directa. Para ello, se recolecta un buen número de pies con sus sombrerillos, procurando que todos ellos sean de la misma especie. Después, se cortan a pedacitos, y éstos se mezclan con estiércol de caballo; se entierra la masa en una fosa, que se cubre con paja corta y aun algo podrida, y se riega todo. Al cabo de unos días, a veces muy pronto, se ve la capa de estiércol cubrirse del «blanco de hongo», fácilmente reconocible por sus ramificaciones de color blanco que azulea. Esta capa de blanco se corta a trozos de 7 a 10 centímetros, según el ancho de los arriates, los cuales se entierran en el mantillo, formando dos hileras, una a derecha y otra a izquierda, de modo que los trozos se hallen separados por espacios de igual dimensión, y que los de un lado vengan a corresponder a los huecos que dejan los del opuesto.

Si la siembra marcha bien, se verá, al cabo de 8 a 10 días, al micelio extenderse y salvar los espacios desde los trozos en que se formaron, y entonces se cubre todo con una capa ligera de tierra, que se va regando. Los cuerpos fructíferos comienzan a aparecer de cuatro a seis semanas después de la siem-



A R M I L L A R I A   M U C I D A

Es una especie que ataca a las hayas y constituye grupos fructíferos de sombrerillos delgados, rugosos y glutinosos, de bonito aspecto, que adornan con frecuencia los troncos de dichos árboles. Es comestible

Fot. Somerville Hastings

bra. Los primeros conviene dejarlos algún tiempo para que precipiten sus basidiósporas en la tierra. El mantillo, pasado cierto tiempo, agota sus materiales nutritivos, lo que se aprecia porque disminuye la producción. Es necesario, entonces, renovarlo y volverlo a sembrar con el blanco del antiguo. El primer blanco es lo que los franceses denominan «blanco virgen», y suele dar mayor producción; pero los siguientes se renuevan regándolos y sembrándolos en buen mantillo no agotado.

Además de la *Psalliota campestris*, se cultivan otras setas del mismo género, como la *Psalliota hortensis*. En los mercados de algunas poblaciones italianas se vende una mezcla o conglomerado que incluye piedras, tierra, restos vegetales y micelio de *Polyporus tuberaster*, al que dan el nombre de «piedra de hongo», que sin más que regarlo y tenerlo en sitio sombrío produce durante unos meses esta especie comestible. Pasados éstos, cesa la producción; pero al cabo de otros tantos de descanso, vuelve a repetirse la cosecha. Esta poliporácea es propia de los Apeninos y no se ha encontrado nunca en España, al menos de modo indudable. Las otras *Psalliota* comestibles y conocidas en la Península Ibérica son: la *Psalliota arvensis*, parecida a la anterior, pero con el sombrerillo algo amarillento y como harinoso, con las laminillas ventrudas y anchas hacia su parte externa; la *Psalliota pratensis*, que tiene el sombrerillo de un blanco ceniciento, más pequeño, de 5 a 6 centímetros de diámetro, y las laminillas, cenicientas al principio, y parduscas al fin, agudas hacia afuera y redondeadas hacia adentro, y el pie, corto y bastante grueso en la base; y la *Psalliota silvatica*, que difiere por su sombrerillo hasta de 15 centímetros, ocráceo o rojizo algo pardo, con escamillas de este último color, y pie blanco y esponjoso por dentro, o hueco finalmente. Otras especies del género, si bien comestibles, no son tan agradables como las citadas.

En el género *Lepiota* encontramos el *matacandiles* o *apagador (Lepiota procera)*, común en el centro de Castilla la Nueva, comestible y bastante bueno. El sombrerillo alcanza hasta 25 centímetros de diámetro, siendo de un color pardo agrisado, con una cutícula que se desgarra y queda formando como escamas sobre él. El pie es bulboso, bien largo, con anillo tieso, que concluye por desaparecer o desprenderse, y todo él cubierto también de escamillas. Análogo, pero mucho más pequeño, con sombrerillo a lo más de 5 centímetros de diámetro, es la *Lepiota granulosa*, también comestible y propia del Centro de España, y la *Lepiota rachodes*, aun no señalada, pero muy probable. Es sospechosa, en cambio, la *Lepiota cristata*, de sombrerillo delgado, blancuzco o algo pardo en su centro, que tiene escamas granulosas y pie blanco.

En el género *Lactarius*, el *mízcalo* o *níscalo (Lactarius deliciosus)* es muy común y buscado. Su sombrerillo es de un color amarillo o algo anaranjado, a veces bastante, llegando hasta el rojo, con zonas obscuras del mismo tinte, hasta de 12 centímetros de diámetro; convexo primero, aplánase luego, y al fin se hunde en el centro, resultando más bien cóncavo. El borde es más delgado. Las laminillas, de color algo semejante, se ponen verdosas cuando se las oprime, como el jugo que suelta todo el hongo. El pie es corto, grueso y consistente, pero concluye por ser hueco. Es de un olor agradable y sabor dulce, un poco acre.

HIGRÓFORO DE LOS PRADOS (H. pratensis)

Bello ejemplar que tiene la peculiarísima propiedad de ennegrecerse al separarlo de la tierra. Su sombrerillo, en forma de peonza, es más o menos amarillento y presenta sus laminillas en extremo gruesas

Fot. Somerville Hastings

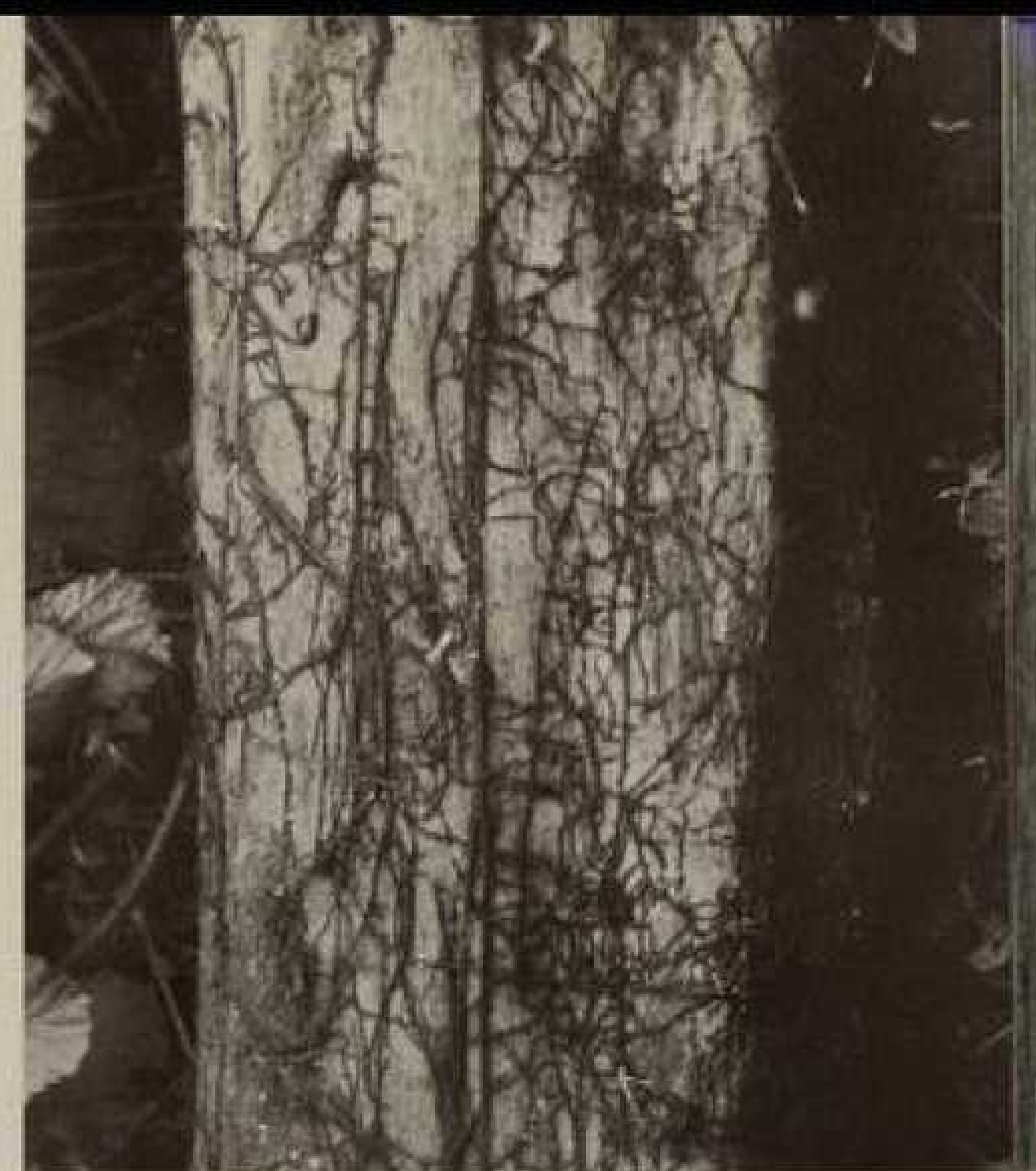


Muy semejante a éste es el *Lactarius torminosus*, pero su sombrerillo es más pequeño, hasta de 8 centímetros solamente, y pie de altura igual al diámetro; se distingue porque su jugo es blanco, no verdoso, y el sabor, muy acre, por lo que no es comestible en realidad. Sí lo es el *Lactarius velutinus*, de sombrerillo blanco, con laminitas rojas por encima, pequeño y de sabor bastante acre. Poco agradable y muy difícil de digerir es el *Lactarius controversus*, que se encuentra en Cataluña, y que tiene sombrerillo de un color sucio con zonas rojizas, todo él viscoso, hasta de 15 centímetros de diámetro, que se hace cóncavo pronto, con borde irregular. El *níscalo de pimienta (Lactarius piperatus)* se asemeja algo a este último, pudiendo ser el sombrerillo algo mayor, hasta de 20 centímetros de diámetro, blanco y como manchado, más que cóncavo en forma de embudo, con pie blanco, corto y macizo, y, como el anterior, muy poco agradable. Existen otros muchos en la Península Ibérica, como el *níscalo dulce (Lactarius subdulcis)* y el *níscalo sucio (Lactarius blennius)*; pero, en realidad, el único bueno para comer es el níscalo.

La *seta de San Jorge (Tricholoma georgii)*, llamada así porque aparece alrededor de la fecha en que se celebra dicho santo, es común en todo el Norte de España y Cataluña. Es comestible, bastante buena, y con un olor muy fuerte, como de harina. El sombrerillo es pequeño, de 4 a 6 centímetros de diámetro, de color blanco o gamuza, algo rojizo, sedoso, convexo, con el borde vuelto hacia dentro y desgarrándose con frecuencia. El pie es corto, muy grueso y como hinchado en su base, de color blanco o algo amarillo. Esta especie y otras muchas del mismo género, como el *pie azul (Tricholoma personata* y *T. nudum)*, suelen encontrarse en las praderas y los claros de los bosques. Ellas constituyen muy a menudo los «círculos de brujas» que antes se mencionaron, y son comestibles en su mayoría.

Agaricáceas perjudiciales y sospechosas. Sobre los troncos caídos y las raíces viejas que el aire y otros agentes pudrieron, suelen encontrarse haces hasta de 25 ó más setas, reunidas casi por sus pies. Estos son muy largos en relación con el diámetro de los sombrerillos, que apenas llegan a 6 centímetros, y como ellos amarillos o algo rojizos, aunque los cubren filamentos más obscuros. Se trata del *Hypholoma fasciculare*, hongo, si no venenoso, al menos muy purgante. Otras especies de este género son también sospechosas.

La *Armillaria mellea* es una especie casi cosmopolita, común sobre toda clase de árboles viejos y podridos; es causa de una enfermedad llamada «podredumbre» o «enfermedad de las raíces». Una pequeña herida cualquiera, como la picadura de un insecto en el cuello del árbol, basta para que su micelio entre, atacando y extendiéndose por la corteza, el líber y el cámbium del árbol. Al principio, son sólo filamentos micelianos blanquecinos, que se ramifican por los tejidos, destruyéndolos; pero luego se forman láminas o talos fosforescentes en la obscuridad, que, cuando viejos, se convierten en cordoncillos



A R M I L L A R I A   M E L L E A

Curioso ejemplo de la profusión o densidad de las rizomorfas o prolongaciones micelianas de este hongo destructor, que se propagan de unos árboles a otros, provocando la enfermedad llamada «podredumbre»

Fot. Somerville Hastings

obscuros, con una corteza resistente. Se les denomina «rizomorfas». Estas caminan, alargándose, serpenteando por la superficie de las cortezas y raíces ya muertas, hasta que encuentran otros árboles que se hallen próximos, y así se propaga el mal cada vez más lejos. Cuando veamos en un bosque, o en un plantío de frutales, un árbol muerto, alrededor del

CABEZA DE MEDUSA (Armillaria mellea)

Hongo en extremo perjudicial para las especies arbóreas. Sus sombrerillos son de color amarillento parduzco, y sus largos pies presentan análoga coloración. Esta especie se encuentra en casi todos los países

Fot. Somerville Hastings





F A L S A   O R O N J A (Amanita muscaria)

A pesar del atractivo aspecto que le proporciona su brillante color anaranjado, que los restos de la volva salpican de manchas blancas, la ingestión de esta seta produce consecuencias mortales para el hombre

F A L S A   A M A N I T A (Amanitopsis vaginata)

Hongo considerado comestible por ciertas personas. Es, sin embargo, peligroso por ser muy fácil confundirlo con otras amanitas venenosas. Su sombrerillo presenta el borde estriado, con laminillas de color blanco

Fots. Jacques Boyer y Somerville Hastings



cual vayan sucumbiendo los árboles próximos, casi podemos asegurar que este hongo es el causante del desastre. No se esconde, sin embargo, sino que, como el hongo antes descrito, forma numerosos aparatos fructíferos, con sombrerillos leonados o melados, pero con manchas pardas o negruzcas, a lo más de diez centímetros de diámetro. Primero son convexos y luego, planos; pero tienen mamelón central y pie más largo que el diámetro de aquél, delgado, a veces encorvado, y con el collar o anillo persistente, erguido y de un blanco sucio o amarillento. Es comestible a pesar de su sabor acre, que, por lo demás, desaparece con la cocción. La mejor defensa contra estos hongos no es sólo destruir los sombrerillos por cualquier medio, sino rodear el árbol o árboles atacados de un foso bastante profundo, para evitar que las rizomorfas prosigan su obra destructora. La *Armillaria mucida* de los Pirineos también es comestible.

Las especies del género *Entoloma*, consideradas comestibles por algunos, son sospechosas para otros, y con esta duda es preferible abstenerse de ellas. El *Entoloma clypeatum* es el más peligroso; sin embargo, en ciertas regiones de Francia se vende como comestible; pero es posible que el terreno en que se críe y el clima alteren su toxicidad. Su sombrerillo es pardusco, o gris pardusco, a lo más de 10 centímetros de diámetro, y muy prominente en el centro, con los bordes levantados y hendidos. El pie es delgado, blancuzco y un poco hinchado en la base.

En todas las regiones de España abundan las especies del género *Hygrophorus*, de sombrerillo convexo, plano o algo deprimido hacia el final, transformándose entonces las laminillas en una masa cérea, desprendible, y de pie sin volva ni anillo. El más común de todos es el *Hygrophorus conicus*, pequeño, a lo más de 6 centímetros, frecuente en las praderas, claros de bosques, y aun a lo largo de los caminos, entre las hierbas espontáneas de sus bordes. El sombrerillo, de color amarillo a anaranjado, o bien cinabrio, acarminado, forma primero un verdadero cono, pero luego se hace plano con un pequeño mamelón central, hendiéndose entonces por su borde, como es natural dada la escasa circunferencia del cono. El pie, de color análogo, es más largo que el diámetro, cilíndrico y muy frágil. Todo el hongo se ennegrece al separarse de la tierra, y se le considera poco comestible. El *higróforo de los prados (Hygrophorus pratensis)* está señalado en Cataluña.

Entre los *Pleurotus*, género de pie más o menos lateral o excéntrico, hay especies comestibles y venenosas, que abundan también en América. Entre las comestibles se cuenta el *Pleurotus ostreatus*, de sombrerillos muy variables de forma y color, desde el amarillo pardusco al rojo, sedoso, y que se puede comparar a una concha de ostra por su aspecto; su borde es irregular, delgado y a veces ondulado, como el de dicho molusco. El pie es corto, grueso, con base erizada de pelos, y se inserta lateralmente. El *Pleurotus olearius* es venenoso, purgante y fosforescente, de sombrerillo anaranjado o pardusco; su olor es agradable, pero su sabor, amargo y astringente, hace imposible se pueda confundir con el anterior, que tiene agradable paladar. El *pollo de madera (Pleurotus sapidus)* es comestible, y también lo es el *pleuroto paloma (Pleurotus columbinus)*.

En el género *Russula* abundan las especies sospe-



A M A N I T A   M A P P A

Seta perteneciente a la familia de las agaricáceas. El sombrerillo, de forma circular, se halla moteado en su superficie. Aparece dotada de un pie muy esbelto, que acostumbra a presentar un anillo de naturaleza membranosa. Está considerada como una de las setas más venenosas, ya que debido a diversas substancias tóxicas que contiene, alguna de las cuales destruye los glóbulos de la sangre, su ingestión es causa de resultados fatales

Fot. John Markham

chosas, y no escasean las venenosas; en cambio, son muy pocas las verdaderamente comestibles. El *verdoncillo (Russula virescens)* es de éstas últimas, agradable cuando jóven, de sombrerillo entonces convexo, más adelante algo cóncavo, blanco en el centro, con manchitas verde agrisadas, a veces con escamas, y hasta de 10 centímetros de diámetro. El pie, casi de igual longitud que éste, es grueso, blanco, y aun cuando esponjoso al final, fuerte. La carne, también blanca, es de sabor agradable. La *Russula cyanoxantha*, asimismo comestible y muy agradable, tiene el sombrerillo hasta de 12 centímetros, muy variable de color, desde el casi lila hasta el verdoso de aceituna, con pie blancuzco adelgazado en la base.

Entre las venenosas, la *rúsula vomitiva (Russula emetica)* abunda en España; tiene el sombrerillo de 8 a 10 centímetros, algo convexo, luego plano, y al fin cóncavo, de color variando desde el rosa al rojo vivo, pie de análogo color, pero más pálido o blancuzco, esponjoso y frágil; todo él posee un sabor muy acre. Muy semejantes a ésta, y también venenosas, se conocen otras en España. Citaremos la *rúsula roja (Russula rubra)*, de sombrerillo de 10 centímetros, rojo, y pie blanco con manchitas rosas, cuya carne es en extremo acre. La *Russula fragilis* sería fácil de confundir con ésta, pero el sombrerillo sólo mide de 3 a 4 centímetros de diámetro y sus bordes están como estriados. En la *Russula sanguinea* el sombrerillo mayor alcanza 10 centímetros; pero es delgado, liso y pálido. Aun existen otras rúsulas de sombrerillo rojo, y son todas venenosas. En la *Russula nigricans*, sospechosa al menos, el sombrerillo, primero ceniciento y convexo, se hace plano, concluyendo por hundirse y ser más o menos negruzco; sufre igual cambio de coloración el pie, que sólo mide de 4 a 6 centímetros de longitud. La carne de esta especie, blanca, al cortarse se cambia en rojiza, y es de sabor muy acre.

Más temibles especies venenosas existen en el gé-

S E T A S   Q U E   M A T A N (Amanita phalloides)

Es una seta sumamente venenosa y con frecuencia mortal. Su sombrerillo es liso, viscoso en tiempo húmedo, y de color verde-amarillento u oliváceo. Tiene el pie con una volva blanca, y es blanco o un poco amarillo

Fot. Somerville Hastings





FOLIOTA ESCAMOSA (Ph. squarrosa)

Seta comestible, aunque no de sabor exquisito. Tiene el sombrerillo de color de azafrán, con escamas muy numerosas, de tonalidad más obscura



FOLIOTAS (Pholliota spectabilis)

Especie comestible, pero poco grata al paladar. Su sombrerillo es de color amarillo dorado, sedoso, y su pie, amarillo también, es ventrudo



CORTINARIOS (Cortinarius armillatus)

Los cortinarios son hongos comestibles, aunque bastos. El sombrerillo de esta especie, conocida con el nombre de « cortinario de brazaletes », es rojo, fibroso o escamoso, y el pie, de color leonado, manchado de rojo



CANTARELOS COMESTIBLES (C. edulis)

Cuando alcanza la madurez, el sombrerillo de este hongo se invierte y adopta la forma de embudo. Tiene color amarillo de huevo, y los bordes son flexuosos. Es comestible, pero las hay venenosas en el género

Fots. Somerville Hastings

nero *Amanita*, conocido en Europa, América y Africa, de las que algunas pueden producir la muerte en pocas horas, como la *Amanita verna*, frecuente en parte de la Península Ibérica, y que se puede confundir con la ya mentada seta común del campo *(Psalliota campestris)*, a la que se asemeja mucho. De sombrerillo blanco como ésta, dos caracteres la distinguen de modo peculiar: el color de las esporas, blanco en la venenosa y negro en la comestible, y sobre todo, la presencia persistente en el pie de la *Amanita* de la volva desgarrada, y el ser éste hinchado en la base, blanco y más largo que el diámetro del sombrerillo. Muy venenosa también, mortal casi siempre, es la *seta que mata (Amanita phalloides)*, que si bien no señalada en España, acaso exista; también lleva volva persistente en el pie, dejando restos, como escamas, en el sombrerillo, que es verdoso. Simón de Rojas Clemente descubrió la *Amanita venenata*, o *Amanita viridis* de Persoon, muy común en toda España, de sombrerillo amarillento y pie blanco, con la volva permanente y bastante visible, de carne blanca, olor poco agradable, y sabor dulzaino, pero que deja, al fin, en el paladar, una sensación acre. Hay en este género, sin embargo, especies muy buenas, como la *oronja* u *ou de reig (Amanita caesarea)*, considerada por algunos como la reina de las setas en cuanto a sabor. Cuando jóvenes parecen un huevo encerrado en la volva, y al desgarrarse ésta, sale la seta de sombrerillo rojo anaranjado, sedoso, primero casi globular, hasta hacerse bastante plano, con el borde estriado. El pie y las laminillas son amarillentas, de un tono más bajo siempre que el sombrerillo. Esta especie podría confundirse con la *falsa oronja* o *matamoscas (Amanita muscaria)*, común en el suelo ibérico y muy venenosa, de sombrerillo de color semejante, pero con placas blancas, restos de la volva que, en el pie, se arrolla alrededor de la base o bulbo, como cojinetes, no en tro-



COPRINOS CABELLUDOS (Coprinus comatus)

Los coprinos son comestibles cuando jóvenes. El sombrerillo de esta especie, de color rosado, con escamas filamentosas, ennegrece al fin



COPRINO RIZADO (Coprinus plicatilis)

El sombrerillo, deprimido en el centro, es grisáceo y tiene las costillas y centro pardos, y el pie, blanco amarillento, engrosado en el ápice



ESQUIZOFILO COMÚN (Schyzophyllum commune)

Se le encuentra con frecuencia sobre los troncos de los árboles viejos, vivos y muertos, perjudicando a los primeros con su micelio. Carece de pie, es de naturaleza coriácea o casi leñosa, y de color blanco, que se va obscureciendo con el transcurso del tiempo. Esta especie no es comestible y se encuentra dispersa por todo el mundo. El grabado de la izquierda nos muestra el hongo por la cara himenial, y el de la derecha, por la superior

Fots. Somerville Hastings

zos desgarrados como en otras especies; también puede distinguirse de la oronja porque tanto el pie como las laminillas son blancos. Existen otras especies de *Amanita* comestibles, como la *Amanita spissa*, y venenosas, por lo que las setas de este género deben mirarse con cuidado y prevención, y consumir sólo las que se tenga completa seguridad de que no son venenosas. Cualquier seta con volva desgarrada alrededor de un pie bulboso debe sernos siempre sospechosa y hemos de examinarla con suma detención antes de comerla.

Otras agaricáceas. En la Península Ibérica existen aun otras especies de agaricáceas que se utilizan como alimento, pero no son muy buenas al paladar. Del género *Pholliota*, la *foliota escamosa (Pholliota squarrosa)* es común en el Centro de España; aparece cubierta de escamas, y alcanza unos 10 centímetros de diámetro y otro tanto de alto; su color es azafranado, con escamas casi rojizas. Las especies del género *Cortinarius* suelen ser comestibles, pero de calidad muy inferior; citaremos el *Cortinarius cinnamomeus*, de color anaranjado y como escamoso o sedoso, con fibrillas algo largas, y el *cortinario de brazaletes (Cortinarius armillatus)*, probable en España, de sombrerillo hasta de 10 centímetros, color rojo ladrillo y pie más largo, algo bulboso en la base. En los *Cantharellus*, comunes también en América, los hay comestibles y sospechosos. Los sombrerillos se invierten en la madurez y quedan convertidos en una especie de embudo, con las laminillas externas bajando algo en el pie; es decir, son decurrentes. El *cantarelo de tubo (Cantharellus tubaeformis)* presenta desde joven un hundimiento en el sombrero que se continúa en el pie y es característico. En los *Clitocybe*, bien conocidos en Norteamérica, Venezuela, Argentina y las Antillas, el sombrerillo se invierte, pero las laminillas no son decurrentes. El *clitócibe laqueado (Clitocybe lacca-*



COPRINO DEL PINO (Coprinus picaceus)

Los coprinos son comestibles mientras son jóvenes; pero tienen el inconveniente de que muchos crecen en el estiércol y repugnan a la vista. Esta especie presenta el sombrerillo negro con escamitas blanquecinas

Fot. Somerville Hastings

tus), algo común, y comestible, es en extremo variable de forma y color, y de tamaño bastante pequeño; por regla general, su diámetro oscila entre 2 y 5 centímetros.

Los coprinos suelen ser comestibles cuando jóvenes, pero muchos se desenvuelven sobre el estiércol, lo que los hace repugnantes. Citaremos el *coprino cabelludo (Coprinus comatus)*, muy común, blanquecino primero, negro al fin, y sólo comestible muy joven; el *coprino del pino (Coprinus picaceus)*, que tiene un olor repugnante y es negruzco con escamas blancas; el *coprino rizado (Coprinus plicatilis)*, caracterizado por el sombrerillo gris, con costillas radiantes pardas. Es también comestible el *marasmio amarillo (Marasmius oreades)*, muy común, formando con frecuencia «corros de brujas»; su sombrerillo es rojo amarillento. Las colibias suelen ser comestibles, como la *Collybia esculenta*, la *Collybia butyracea*, y la *Collybia radicata*, pero son muy pequeñas, de 2 a 4 centímetros, y el pie largo y delgado. La *colibia de las piñas (Collybia conigena)* tiene, a lo más, 2 centímetros, y debe su nombre a que se desarrolla sobre aquéllas.

El *esquizofilo común (Schyzophyllum commune)* es muy frecuente en la corteza de los árboles, pero no es comestible; a veces, su micelio resulta perjudicial a los árboles que lo sustentan. Citaremos, por último, la *anelaria del estiércol (Anellaria separata)*, que crece en el estiércol, y suele ser muy cónica y con pie corto, y la *falsa amanita (Amanitopsis vaginata)*, comestible, pero fácil de confundir con amanitas venenosas.

LAS GASTERALES

Características. Las gasterales o gasteromicetes forman un grupo de hongos con himenio y basidios reunidos en una carne o gleba, encerrados por una envuelta (peridio), a veces por dos (endoperidio y exoperidio), que se abren al exterior de un modo característico, según los géneros y especies. La gleba está constituída por hifas entrelazadas flojamente, dejando cavidades que tapizan el himenio. En el peridio, las hifas se condensan y forman membranas a veces coriáceas y muy duras. Este orden no es muy numeroso en géneros y especies: éstas suelen encontrarse a menudo en tierra humosa, y en maderas podridas, de bosques y prados. Alguna especie se considera venenosa, y unas pocas son comestibles. A veces, el micelio vegetativo, muy ramificado, puede dar lugar a verdaderos rizomorfos y esclerocios, que parasitan las raíces, si bien estos casos son muy raros.

Las licoperdáceas. Las gasterales forman varias familias, la más común y conocida de las cuales es la de las licoperdáceas, cuyas especies suelen conocerse con los nombres de «cuesco» o «pedo de lobo». En el género *Lycoperdon* existe una especie de la que suelen encontrarse ejemplares que pueden alcanzar más de medio metro de diámetro. Es el *pedo de lobo gigante (Lycoperdon bovista* o *Bovista gigantea)*, denominado también «vejiño», especie comestible, casi globosa, blanca o algo ocrácea, que se fija en el suelo por una especie de filamentos o falsas raíces (rizoides), de superficie lisa aterciopelada, o como algodonosa, y que en la madurez se abre por

ANELARIA DEL ESTIÉRCOL (A. separata)

Llámase así a estas agaricáceas porque crecen entre los excrementos de los animales. En los ejemplares que reproduce el grabado se observan a la perfección el sombrerillo en forma de campana, viscoso, y el pie corto

Fot. Somerville Hastings





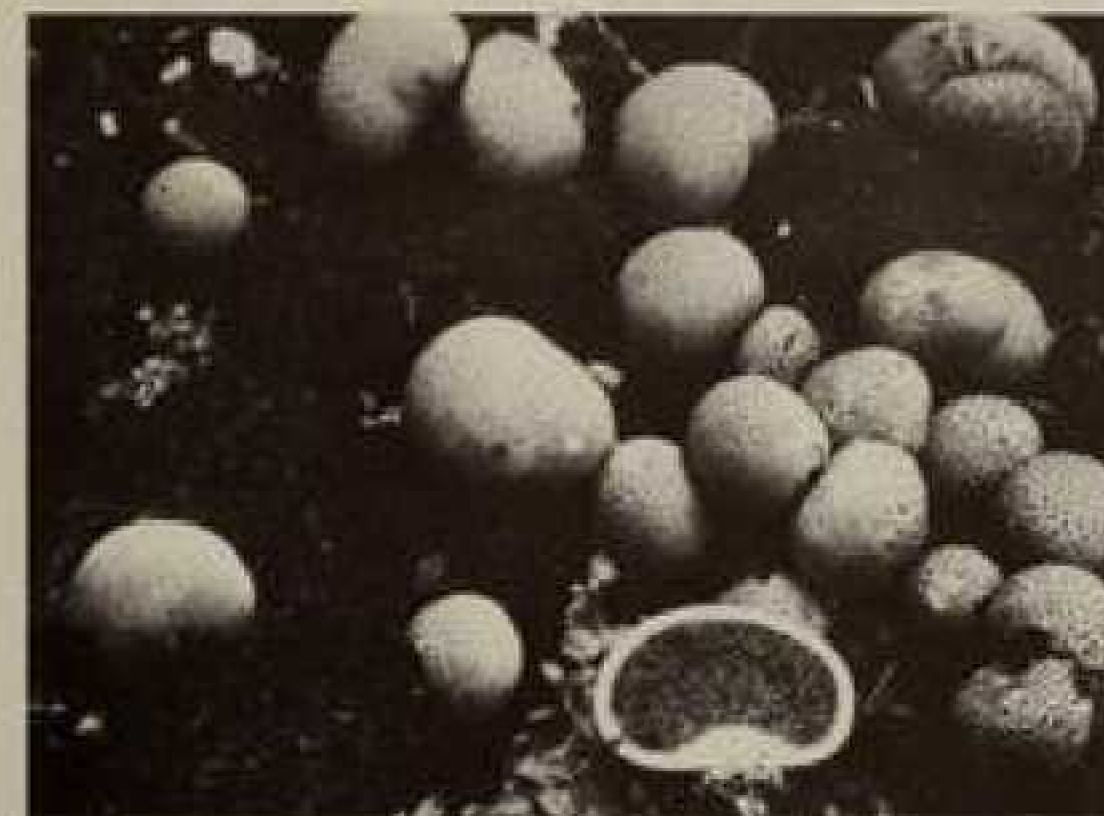
PEDOS DE LOBO GIGANTES (Bovista gigantea)

Enormes hongos cuyos ejemplares adultos llegan a pesar a veces hasta cinco kilos. Son blancos, muy lisos, y comestibles cuando jóvenes



PEDOS DE LOBO PERLADOS (L. gemmatum)

Tiene el sombrerillo en forma de pera, blando al principio y duro después. Especie muy común y extendida, que se encuentra sobre los pastos



ESCLERODERMA VULGAR (S. vulgaris)

Se la conoce también con el nombre vulgar de falsa trufa, por tener un aspecto semejante al de este conocidísimo hongo, debido a las verrugosidades, perfectamente visibles, que presenta su peridio globoso



ESTRELLA DE TIERRA SEDOSA (G. sericeus)

Cuando este hongo alcanza la madurez, la capa externa de su peridio se abre en forma de estrella y le confiere el bello aspecto que aquí puede apreciarse, y que justifica el nombre vulgar con que se le conoce

Fots. Somerville Hastings

un poro, dejando salir el polvillo de las basidiósporas. Más pequeña, a lo sumo de 20 centímetros, es otra especie comestible, el *Lycoperdon coellatum*, muy común, en forma de peonza, blanco primero, variando de color hasta hacerse pardusco, y cubierto como de verrugas aplastadas, con grietas en forma de estrellas. También es común el *pedo de lobo perlado (Lycoperdon gemmatum)*. La *Bovista plumbea*, asimismo comestible, es pequeña, con el peridio externo céreo, blanco y caedizo, y el interno parecido a un papel fino, blanco primero y luego plomizo.

Esclerodermatáceas, geasteráceas y clatráceas. En otra familia, la de las esclerodermatáceas, el *escleroderma vulgar (Scleroderma vulgaris)* es considerado como venenoso, y su peridio, semejante al de los anteriores, es más que coriáceo, duro, poco globoso, y se fija también por rizoides. Por fuera presenta un aspecto verrugoso, y tiene su carne, que nunca es pulverulenta, dividida en celdillas. Esta es, primero de color blanco, y después se convierte en negra.

Pertenecen a la familia de las geasteráceas y a su género *Geaster* las conocidas *estrellas de tierra* o *del campo*, o *cuescos de lobo estrellados*, en los cuales la capa externa del peridio, coriácea y gruesa, se abre en la madurez formando de 5 a 20 radios triangulares, unidos por las bases en forma de estrellas, en cuyo centro queda la capa interna, papirácea, a modo de saco, conteniendo las esporas.

La especie más común es la *estrella de tierra (Geaster hygrometricus)*, que en tiempo seco aparece con sus radios extendidos y aun encorvados hacia abajo, y cuando húmedo, se vuelven sobre el peridio interno, que es rojo pardusco, reticulado y abriéndose por un poro irregular. Son conocidas en España y Portugal, además de ésta, unas cuantas especies, pero no son tan comunes. Es muy probable existan en la flora ibérica las *estrellas de tierra sedosas (Geaster sericeus)*.

Muy curioso y corriente es ver el *Clathrus cancellatus*, de la familia de las clatráceas, hongo con micelio ramificado y doble peridio, la capa externa

del cual es coriácea, blanco-amarillenta, y la interna, roja y brillante. Ambas se desgarran de modo irregular, dejando al descubierto un globo de mallas rojizas o amarillentas, muy desiguales, cuya cara interna tiene el himenio verdoso y de un olor muy fétido, con las basidiósporas. El himenio y las esporas forman, al fin, una viscosidad apestosa, que atrae a los insectos. Estos llevarán las esporas al pie de árboles, donde suele encontrarse este hongo.

Las faloidáceas y otras familias. No menos singular es la *colmenilla hedionda* o *falo apestoso (Ithyphallus impudicus)*, de la familia de las faloidáceas, de micelio ramificado, pero con peridio de tres capas. Cuando joven, este peridio forma, bajo la capa superficial de tierra, como un globo irregular de color violáceo, con dos capas y una intermedia gelatinosa, en cuyo interior se desenvuelve un pie con su sombrerillo en forma de campana o de capucha. El crecimiento de este pie, que se alarga hasta tener 15 ó más centímetros, triple que la masa joven del hongo, rompe el peridio, que permanece desgarrado en la base, a manera de volva, y sale al exterior, con su sombrerillo o capuchón, en cuya superficie se forma la gleba con sus esporas, de un color verdoso, gelatinosa y muy fétida en la madurez. El pie, primero blanco y liso, se hace luego alveolado como la gleba, de donde proviene el nombre de «colmenilla». Como en la especie anterior, el olor de aquélla atrae a los insectos, quienes se encargan de diseminar las esporas. Común en prados húmedos y sombríos, o en tierras ricas en humus o materias vegetales en descomposición, fue considerada como venenosa, y por su forma singular le atribuyeron propiedades afrodisíacas. El *falo de Australia (Lysurus australiensis)*, el *Lysurus claratianus*, de la Argentina, y el *Lysurus texensis*, de Tejas, son especies de esta familia.

Muy lindas son las gasterales pertenecientes a la familia de las nidulariáceas, pequeños hongos que se encuentran con frecuencia en gran parte del país hispano, sobre árboles muertos o en plena putrefacción, en tierra rica en humus, y aun sobre excrementos. El peridio de estos hongos suele tener forma de copa o campana, casi sentada por la parte más estrecha, estando atravesada, cuando joven, por tabiques que la dividen en celdillas, dentro de cada una de las cuales se encierran las porciones de gleba. Estos tabiques desaparecen, y dichas porciones, redondeadas y cubiertas por una membrana, o «peridiolo», bastante fina, semejan una puesta de huevos de un ave diminuta. El *nido (Cyathus crucibulum)*, de color ocráceo el peridio y blanco los peridíolos, es muy común en el Centro de España, y suele encontrarse en los troncos podridos de la sierra de Guadarrama. El *Cyathus fimetarius* se localiza en los excrementos podridos de las vacas, y se distingue, además, del anterior, por el color más o menos rojizo de su peridio y peridíolos. Son muy conocidos, también, el *Cyathus striatus*, el *Cyathus chilensis*, de Chile, el *Cyathus microsporus*, de la América meridional y su *var. brasiliensis*, del Brasil, el *Cyathus pallidus*, de Cuba, y el *Cyathus vernicosus*, con su *var. argentinus*, de la República Argentina. Menos conocidas son la *Nidularia confluens*, la *N. australis*, de Chile, y la *N. bonaerensis*, de Buenos Aires.

COLMENILLA HEDIONDA O FALO APESTOSO (Ithyphallus impudicus)

La colmenilla hedionda, denominada con gran frecuencia falo apestoso, es un hongo que cuando alcanza la madurez desprende un olor muy fétido. Este es, precisamente, el hecho que motiva la dispersión y propagación de su especie. En efecto, los insectos se sienten atraídos hacia él desde mucha distancia, acuden a posarse, y luego se van con esporas adheridas al cuerpo. De este modo las desparraman, y dan lugar así a nuevos individuos

Fot. John Markham



FALO DE AUSTRALIA (Lysurus australiensis)

Hongo faloidáceo de muy curiosa configuración y de olor en extremo fétido cuando alcanza la madurez. En los tres ejemplares adultos del grabado, aparecen con toda claridad los alvéolos separados por columnillas



DICTIÓFORA (Dictyophora phalloidea)

Es un maravilloso hongo de la familia de las faláceas, que vive en los países tropicales. En esta especie, aparece colgando de lo alto del pie un lindo retículo de mallas hexagonales muy blancas, en extremo decorativo



CIATOS ESTRIADOS (Cyathus striatus)

Interesante y típica agrupación de los bonitos hongos nidulariáceos, que tan frecuentes son en los campos españoles. En esta especie puede verse que el peridio o envuelta aparece estriado en su cara interna



NIDULARIAS (Nidularia confluens)

He aquí un curioso ejemplo de este hongo nidulariáceo, cuyo peridio, delgado y velloso, se abre de modo muy irregular, como puede verse en algunos ejemplares adultos. Los peridíolos son muy numerosos

Fot. Museum für Völkerkunde de Hamburgo y Somerville Hastings

LOS DEUTEROMICETES

Características. La subclase de los deuteromicetes, u «hongos imperfectos», comprende un número grande de especies de reproducción asexual, que son facies de otras perfectas con ella, sexual, ascospórica o basidiospórica, pero desconocida para nosotros. Podemos asegurar que la tienen; pero mientras no lleguemos a descubrirla, constituyen un contingente de varios millares de hongos, importantísimos muchos por su parasitismo y el considerable papel que las saprófitas desempeñan en la economía global de la vida en la tierra, contribuyendo, con las bacteriales y otros talófitos, a renovar el ciclo de la materia, de orgánica a inorgánica, de vegetal a animal, y viceversa.

En general, se admiten tres órdenes principales de deuteromicetes. El primero es el de aquéllos en los cuales sólo puede observarse micelio vegetativo o encargado de la nutrición, e hifas, apenas diferenciadas unas de otras, productoras de conidios: son las *hifales*. Estas hifas productoras de conidios, o sea los conidióforos, pueden estar encerradas en paredes formadas a expensas de la planta o matriz que las sustenta, o del micelio entrecruzado y condensado, pero están por completo abiertas al exterior en su madurez, y entonces forman el grupo de las *melanconiales*. Cuando las esporas, que entonces se llaman «espórulas» o «espermacios», radican en el interior de un recipiente que sólo abre por un poro o abertura limitada (picnidio), formado por un estroma nacido de las hifas micelianas, se reúnen

en un orden más numeroso y de mayor importancia: el de las *esferopsidales*. Este recipiente o picnidio es siempre análogo al de los ascomicetes, y presenta grandes semejanzas, o a veces identidad, con los de la familia con cuyas facies ascospóricas se encuentran en relación, y no es raro tampoco que, en la misma envuelta donde aparecieron los espermacios, se formen más adelante los ascos.

La diferente forma de los picnidios ha dado lugar a que el orden se divida en varias familias. La más numerosa y típica es la de las esferioidáceas, que tienen picnidios de color obscuro, más o menos globosos, abriendo por un poro u ostíolo regular. Las netrioidáceas son análogas, con peritecios de colores vivos. En las leptostromáceas, son aplastados y abren por una hendidura, y en las excipuláceas son también aplastados, pero abriendo ampliamente.

Pero todavía existe un grupo de biología desconocida, del que sólo conocemos micelios vegetativos y, a lo sumo, esclerocios, pero no esporas. Son los *hongos estériles*, grupo pequeño, pero importante, del cual no podemos prescindir.

LAS HIFALES

Características. Las hifales o hifomicetes son hongos de organización sencillísima y facies típicamente conidiana de los superiores, en los que no encontramos más elementos que hifas, ya vegetativas o micelios, ya productoras de conidios o conidióforos, y estos conidios, que son los elementos reproductores. En todos ellos la multiplicación es celular, previa división del núcleo, pero sin que a ésta preceda nunca la fusión de dos núcleos con reducción de cromosomas, es decir, sin vestigio alguno de sexualidad.

Las hifas vegetativas suelen ser casi siempre parásitas de vegetales superiores, ya penetrando en los tejidos de los órganos y tomando directamente de las células de éstos las materias nutritivas que les convienen, ya, si son superficiales, emitiendo pequeñas ramillas con chupadores, o *haustorios*, que verifican la absorción de materiales nutritivos. En aquellas especies, que son saprófitas, desempeñan a veces el papel de verdaderos fermentos, verificando o dando lugar a fenómenos químicos.

Se admiten por casi todos los autores cuatro familias en las hifales. Las *mucedináceas* tienen hifas y conidios hialinos, o de tintes muy claros, rosa, etc. Las *demaciáceas* poseen hifas de colores obscuros, oliváceo, pardo o negruzco; en muchas especies los conidios pueden ser más o menos hialinos o de tintes claros, si bien en la mayoría son de coloración análoga a la de las hifas. Cuando las hifas portadoras de conidios se agrupan o aglutinan formando unas columnillas en cuyos extremos se ven nacer los conidios, pertenecen a la familia de las *estilbáceas*. Y, por último, si dichas hifas se apelotonan formando un glomérulo, cuya superficie se eriza de cortos conidióforos, con los conidios insertos en los extremos, constituyen la familia de las *tuberculariáceas*.

Las mucedináceas. Constan de numerosísimas especies y sus individuos, como sus conidios, pululan por todas partes. Pertenecen a ellas multitud de mohos comunes, como los *Oidium*, *Monilia* y *Botrytis*, de que hablamos al tratar de algunas de sus facies ascospóricas. A esta familia corresponden, asimismo, los *Tricophyton* u *Oospora*, entre cuyas especies se encuentran las productoras de no pocas enfermedades, tan conocidas como las tiñas, y otras micosis, perjudiciales al hombre y a los animales. Son muy comunes también los *Aspergillus*, *Penicillium*, *Sterigmatocystis*, y otros, cuyas especies forman mohos blancos, verdosos, amarillos, etc., sobre las substancias alimenticias, sobre las frutas, y, en general, sobre todas las substancias orgánicas muertas, en las que causan descomposiciones, putrefacción, y, en último caso, fermentaciones. Muy comunes son, asimismo, las especies que dan lugar a manchitas o moteados en las hojas de casi todos los vegetales cultivados y de inmenso número de los espontáneos (entre otros géneros, las *Ramularia*). Su micelio interno, origen de las manchas citadas, desnutre las células parasitadas al tomar sus materiales, y los conidióforos salen en pequeños manojos por los estomas, produciendo en sus ápices conidios más o menos cilindráceos, divididos en dos o muchas celdillas por tabiques horizontales. Análogo es el género *Cercosporella*, no tan común, cuyos conidios son muy largos, en forma de maza, con un extremo aguzado y otro más ancho; estos hongos se hallan divididos en toda su extensión por muchos tabiques.

Las demaciáceas. Muy frecuentes, como las anteriores, se encuentran casi siempre sobre plantas, vivas o muertas.

El *Cladosporium herbarum* es huésped constante de hojas, tallos y ramas muertas, pero sólo raras veces es parásito. Sus conidióforos suelen ser ramosos, y sus conidios, aovados o elipsoideos, se dividen por uno o más tabiques transversales. Una especie próxima, el *Cladosporium fulvum*, causa estragos en América, atacando las hojas de las tomateras.

Género muy próximo a éste es el *Cycloconium*, cuya especie, el *Cycloconium oleaginum*, forma manchas en las hojas de olivo y produce su caída prematura.

También lo es el género *Scolecotrichum*, del cual el *Scolecotrichum melophtorum* ocasiona a modo de chancros y produce una podredumbre grave de las hojas y frutos del melón y otras cucurbitáceas.

Las *Cercospora*, semejantes a las *Cercosporella*, de las mucedináceas, pero con hifas obscuras, atacan a multitud de vegetales espontáneos y cultivados.

Igual acontece con otros muchos géneros de esta familia, como el *Macrosporium cookei*, que ataca los pies de patatas.

Las estilbáceas. Son en número muy escaso los géneros y especies de esta familia que hoy se conocen. Citaremos sólo como más común el *Phaeoisariopsis griseola*, que parasita las hojas de las judías y puede ocasionar daño en ellas.

Otras especies de *Isaria* atacan a los insectos y los matan, por lo que se ha intentado propagar estos hongos para combatir las plagas de ciertos insectos perjudiciales; pero en la práctica resulta difícil la aplicación de este remedio.

Las tuberculariáceas. Entre sus especies, las hay parásitas, que ocasionan enfermedades temibles en los vegetales superiores, cuando éstos son cultivados.

La *Tubercularia vulgaris*, facies de un pirenial hipocreáceo, la *Nectria cinnabarina*, provoca la «enfermedad del rojo» de muchos árboles comunes. Forma pequeños tuberculitos rojos muy numerosos, cuyas superficies se cubren de pequeñísimos conidios unicelulares e hialinos.

Las «fusariosis» son enfermedades también muy corrientes, producidas por diversas especies de *Fusarium*, facies, por lo general, de otras hipocreáceas del género *Gibberella*. El *Fusarium roseum* ataca a una multitud de plantas espontáneas y cultivadas, y forma tuberculillos a veces reunidos, y entonces bastante grandes, de un hermoso color rosa. Sus conidios tienen forma de media luna, son hialinos, y están divididos por dos o más tabiques transversales. Otras especies de *Fusarium* atacan a la patata, al tabaco, al tomate y a las cucurbitáceas, y producen podredumbres en algunas de ellas.

LAS MELANCONIALES

Características y especies. Ya dijimos que estos hongos, cuyos conidióforos y conidios están encerrados cuando jóvenes, aparecen al descubierto en la madurez emergiendo más o menos al exterior. A veces, los de ciertos géneros se hallan rodeados de sedas protectoras, o mezcladas con ellas entre los conidióforos.

Comprenden bastantes especies parásitas y muchas perjudiciales a las plantas útiles. Las pertenecientes a los géneros *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Marssonia*, son casi todas nocivas; en cambio, el género *Pestalozzia* presenta muy pocas, pues abundan en él las saprófitas.

Entre las del género *Gloeosporium*, el *Gloeosporium ampelophagum* produce la «antracnosis de las vides», atacando a las hojas, ramos y racimos; es una enfermedad muy dañosa y no poco extendida. El *Gloeosporium nerviseqμum* acomete los pecíolos y nervios de las hojas de los plátanos orientales de los paseos, ocasionando su caída prematura y si los ataques son frecuentes, hasta la muerte del árbol por empobrecimiento de la nutrición. El *Gloeosporium olivarum* ataca a los frutos de los olivos, y, al menos en España, causa bastantes daños, perjudicando la calidad del aceite que de ellos se obtiene y haciendo imposible el conservar los que se dedican a este fin, o depreciándolos mucho. El *Gloeosporium lindemuthianum* perjudica a las judías. Puede decirse que, en verdad, pocas especies escapan de los ataques de los *Gloeosporium*.

Entre las especies parásitas del género *Colletotrichum*, el *Colletotrichum oligochaetum* ataca a las cucurbitáceas y produce pústulas sonrosadas en los tallos y frutos, puertas de entrada a todo género de infecciones, a los insectos y a la putrefacción. Iguales daños causa en las hojas y vainas de las judías el *Colletotrichum lindemuthianum*, acaso idéntico al *Gloeosporium* del mismo nombre, causante de la «antracnosis» de dicha leguminosa, y muy perjudicial para ella. El *Colletotrichum gloeosporioides* perjudica las ramillas y, sobre todo, las hojas de naranjos y limoneros, y una variedad ataca a las hojas de yedra, haciéndolas secar. Los conidios de este género suelen tener forma de media luna y en su interior se ven gotitas seriadas.

Los conidios del género *Pestalozzia* son singulares. Algo fusiformes, están divididos por tres o cuatro tabiques transversales, y las celdillas resultantes son oliváceas o parduscas las centrales, mientras las extremas, superior e inferior, son hialinas. La inferior se inserta en el extremo de un conidióforo, en tanto la superior lleva en el suyo de 2 a 5 flagelos, muy finos, largos, divergentes e hialinos. La especie más común, la *Pestalozzia funerea*, aunque casi siempre saprófita, suele parasitar plantas y árboles cultivados.

LAS ESFEROPSIDALES

Características y especies. Sabemos ya que en las esferopsidales las espórulas se hallan encerradas en picnidios, o peritecios, que abren por su vértice, casi siempre por un poro, pero otras veces lo hacen por una abertura alargada, irregular, lineal, o radiada. Muchas especies son parásitas y perjudiciales a las plantas sobre las que viven.

Las del género *Phyllosticta* atacan siempre a las hojas vivas o algo viejas, y las llenan de manchitas más o menos grandes, ocasionadas por la difusión en las hojas de su micelio vegetativo, que asienta sus picnidios en la superficie, sobre la epidermis o la cutícula. Casi igual se comportan las especies del género *Phoma*, pero éstas se encuentran en los tallos y ramas, poquísimas en las hojas, y las parásitas son las menos. En uno y otro género las espórulas son hialinas, más o menos aovadas y unicelulares.

Son perjudiciales por su parasitismo las especies de otros muchos géneros de esferopsidales. En el género *Ascochyta*, una de ellas, la *Ascochyta pisi*, produce la «antracnosis de los guisantes»; ésta forma manchas que pueden ulcerarse, haciendo inútiles para la venta sus vainas. Las espórulas de este género están divididas en dos celulillas por un tabique horizontal, y son hialinas. Pero es en el género *Septoria* en el que se cuentan más especies parásitas, las cuales producen como mínimo el secado prematuro de las hojas. Tienen espórulas largas y finas, con tabiques transversales o gotas seriadas.

LOS HONGOS ESTÉRILES

Características y especies. Pocos son los géneros y especies que se conocen de estos hongos, y de algunas se conocen las esporas. Entre los corrientes, los hay muy perjudiciales para los cultivadores.

La *Rhizoctonia violacea* ataca a multitud de cultivos y causa bastantes estragos en ellos, asentando en las raíces y llegando a ocasionar la muerte de las plantas que la alojan. Su micelio forma sobre las raíces una capa primero blanquecina, luego rojiza, violácea o parduzca, constituída por filamentos ramificados y tabicados, que, al fin, presentan cordones semejantes a las rizomorfas. En su recorrido, dan lugar, por aglomeración, a «cuerpos tuberoides», reunión de filamentos poco unidos, y, por último, a verdaderos esclerocios, que pueden resistir durante cierto tiempo circunstancias adversas, y, en condiciones favorables, reproducir la enfermedad, que suele llamarse «velo» por confusión con otras. También el micelio da origen a «corpúsculos miliares» duros, casi escleróticos, que emiten filamentos radiantes, cuyos corpúsculos han sido considerados como chupadores de materias nutritivas. Este hongo con sus cordones rizomorfoides extiende la invasión a los pies cercanos y el círculo de plantas enfermas se ensancha cada vez más. Es un hongo estéril, de los más difíciles de combatir, siendo acaso el mejor medio para ello cambiar el cultivo de las plantas enfermas por el de otras que se saben refractarias. Otra especie del mismo género, la *Rhizoctonia solani*, ataca



PODREDUMBRE DE LA PATATA ORIGINADA POR EL FUSARIUM SOLANI

Los *Fusarium* son hongos estilbáceos que atacan a multitud de plantas, causando a veces enormes perjuicios. El hongo, con su micelio, desorganiza los tejidos y da entrada a gérmenes productores de putrefacción
Fot. Jacques Boyer

a los tubérculos de la patata, y causa verdaderos estragos en sus sembrados.

Otra especie de hongo estéril, el *Sclerotium cepivorum*, parasita los bulbos de ajos y cebollas, entre cuyas capas se aloja su micelio, muy obscuro, y sus esclerocios disminuyen o destruyen cosechas enteras.

LOS HONGOS PARÁSITOS EN LOS VEGETALES

En las enfermedades de los vegetales, sobre todo cuando aparecen de modo repentino, puede darse el caso de que la planta enferma haya sido transportada ya con el hongo parásito; pero otras veces éste existe en la región sobre plantas análogas, acaso espontáneas, y es el contagio lo que determina la dolencia sobre el vegetal importado, de ordinario más útil. Ocurre también que, a veces, un hongo saprófito, por condiciones especiales se adapta a la vida parasitaria, e inocente antes, se convierte en perjudicial. Este caso es común y se repite en especies saprófitas muy vulgares, como el *Cladosporium herbarum* y el *Macrosporium commune*. Estas hifales, corrientes sobre toda clase de plantas muertas, se convierten en parásitos perjudiciales. Si el *Schyzophyllum commune* y otras himeniales, de los que hablamos en su lugar, llegan a introducirse con su micelio en las heridas de los árboles, son muy nocivas para ellos, pues desorganizan sus tejidos y hasta pueden ocasionarles la muerte. Entre las enfermedades verdaderamente parasitarias citaremos el *oídio de la vid*, descubierto en Londres en 1845, que se extendió con la mayor rapidez; la *peronóspora de la patata*, que hizo su aparición en el Norte de Europa en 1840, y es hoy una plaga general; la *peronóspora de la vid*, que se señaló en América en 1847, y sólo fue reconocida en Europa en 1878 por el eminente botánico francés Planchon, descubridor también de la *filoxera*; y el *oídio de las encinas*, que primero apareció en Portugal, donde lo describió Von Thuemen, y alcanzó Francia en 1907, de donde se introdujo a los demás países europeos.

No todos los hongos son en exceso perjudiciales a las plantas sobre las que viven. Los hay cuya existencia parasitaria la soporta bien la planta huésped. A veces, su presencia sólo denota un estado anterior de enfermedad, que permite al hongo un fácil ataque. Este es el caso de muchos que encontramos sobre hojas aún vivas, pero ya viejas o lánguidas. De todos modos, es indudable que un hongo que sea parásito obligatorio, y que haya de nutrirse de la planta que le sostiene, ha de ser perjudicial para ésta.

La difusión de los hongos parásitos se verifica de diversos modos. Uno de los más frecuentes es de planta a planta, caso que vemos en los hipogeos, o en los de micelio hipogeo, como dijimos de la *Armillaria mellea*, y acontece con el «mal vinoso» de muchas herbáceas cultivadas. La enfermedad de la «raíz del castaño» es debida, según Petri, al parasitismo, transportado de árbol en árbol, de la *Blepharorospora cambicora*.

También es común la difusión por el agua, y casi esencial para los hongos que originan zoósporas, como las peronosporáceas, y el hongo productor de la *hernia de la col (Plasmodiophora brassicae)*. Las esporas de propagación de otros hongos, como los de las «royas», transportadas en tiempos de lluvia por aguas abundantes, contagian e infectan campos próximos. El viento es otro agente poderoso de difusión, y varias experiencias realizadas por medio de aeroplanos, constatan que a algunos miles de metros de altura se encuentran multitud de esporas viables de hongos parásitos. Los insectos y otros animales llevan también los gérmenes, ya adheridos a su cuerpo y a sus patas, ya ingiriéndolos y devolviéndolos sin haber perdido el poder germinativo. El *cornezuelo de centeno (Claviceps purpurea)* se propaga por insectos que acuden a la exudación azucarada que produce el hongo en su facies conidiana. El *falo apestoso* atrae con su olor nauseabundo a otros insectos, los cuales llevan lejos sus esporas. Pero sin duda es el hombre uno de los más poderosos agentes de difusión de los hongos parásitos, agente inconsciente, pero activo, que lleva plantas infestadas o trozos de ellas, aquí y allá, como ha sucedido con las enfermedades americanas importadas a Europa. El agricultor que mezcla con el estiércol los restos de vegetales atacados es activísimo agente propagador de las plagas del campo.

No hemos querido dejar de ampliar y señalar algunos de estos datos acerca de la propagación de los hongos productores de dolencias criptogámicas, a causa de la gran importancia que encierran para agrónomos y forestales, y, en general, para los agricultores. Añadiremos todavía que si bien algunos han sostenido la hipótesis de enfermedades hereditarias, puede decirse que éstas nunca son criptogámicas, si se exceptúan los casos en que el grano o tubérculo sembrado lleva ya esporas.



Hypholoma fasciculare. Suele encontrarse formando grupos encima de troncos o raíces en descomposición. Tiene el pie muy alto en comparación con el diámetro del sombrerillo, globoso, deprimido y de coloración amarillo ocre. Al cortarlo rezuma un líquido parduzco. No es comestible. *Fot. J. Markham*



Clitocybe laccata var. amethystina. Especie comestible, aunque de olor muy desagradable. Tiene un bello color amatista, acentuado en las laminillas. El sombrerillo es membranoso, de forma cóncava irregular, con una depresión aplanada en el centro. El pie, cilíndrico y compacto, aparece revestido de una pelusilla blancuzca. *Fot. John Markham*

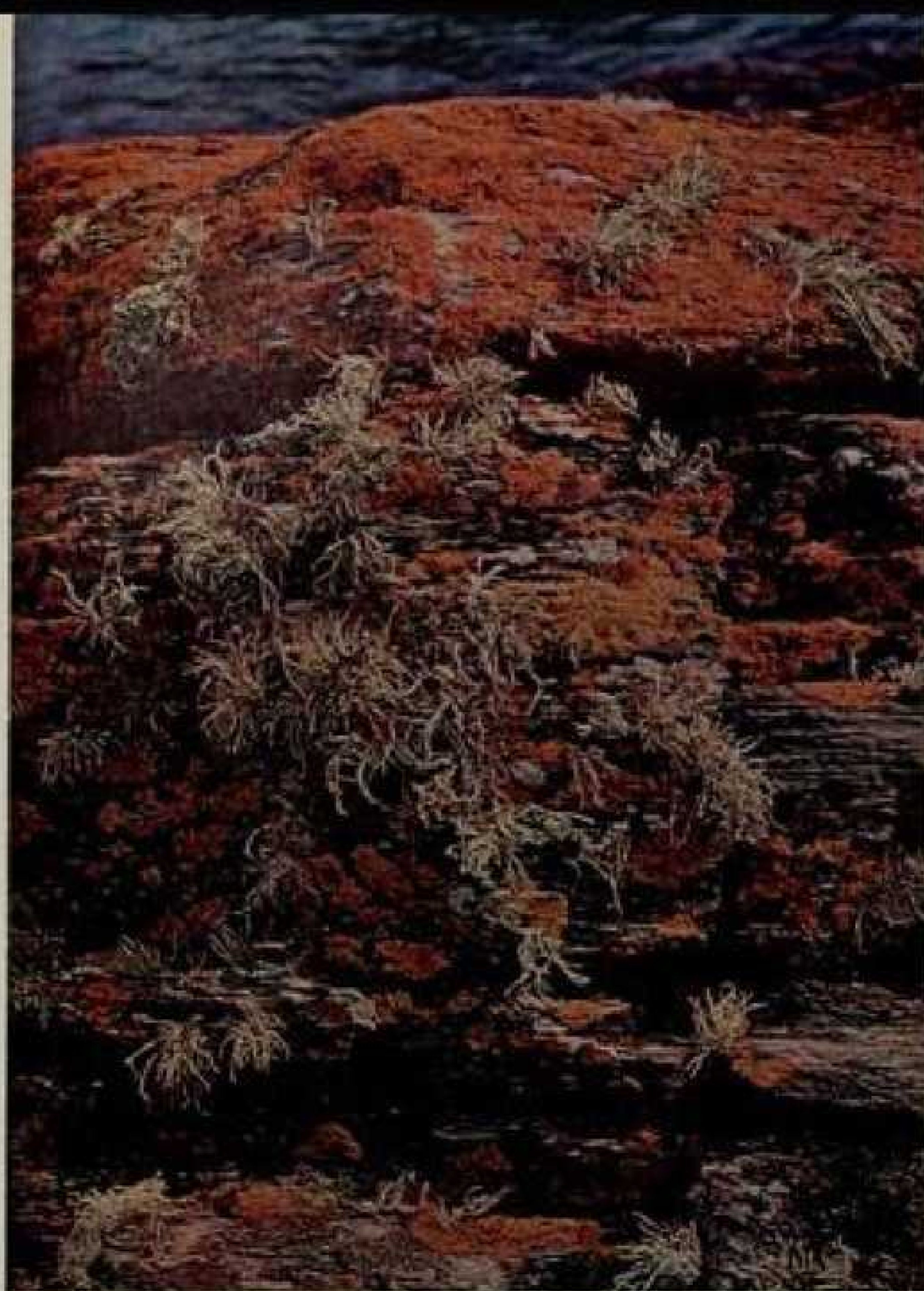




Champiñón de los bosques (Psalliota arvensis). Dotado de un sombrerillo de gran tamaño (entre 8 y 15 cm.) de forma cónica algo acampanada. Se le conoce también como bola de nieve. *Fot. John Markham*

En la página opuesta: **Falsa oronja (Amanita muscaria).** Una de las setas más vistosas por su sombrerillo de color rojo anaranjado salpicado de verrugas blancas. Muy venenosa por contener muscarina. *Fot. John Markham*

Peziza anaranjada (Peziza aurantia). Especie comestible, de pie muy reducido sobre el que se apoya el cuerpo fructífero en forma de copa. Tiene un tamaño variable, pudiendo alcanzar los 12 cm. de diámetro. Es muy frágil y de coloración anaranjada, más brillante en su cara interna. *Fot. John Markham*



Roca litoral cubierta por el liquen Xanthoria ramalina. La *Xanthoria ramalina* es un liquen que crece sobre las rocas o troncos de árboles de forma saprofítica pero sin ser parasitario. Tiene el talo foliáceo, de color amarillento anaranjado. Los líquenes son una de las formas vegetales más primitivas. No son exigentes con el suelo, ya que se nutren exclusivamente del agua y de las substancias inorgánicas que pueda haber disueltas en ella. Por ello prospera en los lugares menos fértiles, desde las heladas llanuras árticas hasta las rocas desnudas. *Fot. Douglas P. Wilson*

Algas marinas durante la bajamar. A pesar de que existen especies terrestres y de agua dulce, la mayoría de algas crece en el mar, del que constituye la casi totalidad de su flora. Su organización es muy sencilla. Además de la clorofila tienen otros pigmentos que permiten clasificarlas por su coloración en algas verdes, rojas, pardas o azules. En el grabado pueden observarse ejemplares de *Laminaria digitata*, *Rhodymenia palmata*, *Fucus serratus* y especies de los géneros *Chondrus* y *Ulva*, entre otras. *Fot. Douglas P. Wilson*





ALGAS MARINAS

Un importantísimo grupo de los talófitos lo constituyen las algas. Estas, provistas de clorofila, pueden tomar directamente el ácido carbónico del medio ambiente en que viven y transformarlo en principios orgánicos. La fotografía nos presenta un conjunto de algas, en el que predominan, a la izquierda, las especies del género *Halydris*, en el centro, el fuco de nudos (*Ascophyllum nodosum*), y a la derecha, el fuco de fronde aserrada (*Fucus serratus*)

Fot. Schensky

LAS ALGAS

por Don ROMUALDO GONZÁLEZ-FRAGOSO

Características y clasificación. Las algas constituyen un grupo importantísimo, o subclase, de los talófitos, interesante tanto desde el punto de vista científico como desde el práctico, y también por el número de sus especies conocidas, que alcanza unas 16.000 en la actualidad. Viven en las aguas dulces, saladas y salobres, y en todos los sitios donde existe suficiente humedad. Provistas de clorofila en su mayoría, pueden tomar los elementos inorgánicos del aire disuelto en el agua y los del aire mismo, transformándolos en principios orgánicos. En los orígenes de la vida, estos principios orgánicos hicieron posible la existencia de los hongos, y luego, en simbiosis algas y hongos, originaron los líquenes, que, atacando las duras rocas, formaron ligerísimas capas de humus, en las cuales pudieran desenvolverse musgos y otras pequeñas criptógamas, y, poco a poco, otras plantas necesitadas de mayores cantidades de materia orgánica. Además, hicieron posible la existencia en las aguas de pequeños infusorios y otros animales.

Entre los talófitos, las algas se distinguen por la presencia de clorofila, que sólo falta en algunas, eslabones de unión entre las algas y los animales inferiores. Este hecho determina que las algas no puedan encontrarse en las aguas a profundidades mayores de 400 metros, último límite a donde llega la luz, elemento primordial en el mecanismo de la función clorofílica. En las algas, la clorofila puede estar ya diseminada en la masa protoplasmática, lo que cambia su coloración hasta parecer hialina, ya unida a pigmentos o principios colorantes, que hacen aparecer las algas más o menos pardas, más o menos rojas o purpúreas, o ya azuladas.

La reproducción de las algas es muy variable según los órdenes y familias, presentando en muchos casos dos formas, una asexual y otra sexual. Esta última puede ser isógama y heterógama, pero no son raros los casos de partenogénesis.

La división de las algas fundada en su coloración se hace en extremo difícil, pues confunde grupos bastante diversos. Sin embargo, en la práctica aun puede sostenerse, si se considera dicha clasificación como artificial. Ateniéndonos a ella, admitiremos cuatro grupos u órdenes : *cianoficales* o algas azules, *cloroficales* o algas verdes, *feoficales* o algas pardas y *rodoficales* o algas rojas ; pero aún debe agregarse otro quinto grupo de algas, verdes también, pero de organización especial : son las *caroficales*.

LAS CIANOFICALES O ALGAS AZULES

Características y clasificación. Las cianoficales o mixoficales, que también se han llamado así, son muy numerosas y abundantes en la Naturaleza. A las verdaderas cianoficales, caracterizadas por la presencia de un pigmento azul, o *ficocianina*, se han unido dos grupos bien diferentes: las peridíneas y las bacilarieas o diatomeas. Las segundas han sido llevadas, con justicia, al orden de las feoficales, como haremos nosotros, y las primeras, a los protozoos, considerándolas como animales inferiores, y así se ha hecho en esta obra. En todo caso, unas y otras deben ser miradas como feoficales, pero no como algas azules, aunque guarden cierta analogía de organización.

Se caracterizan éstas por su color más o menos azulado, así como por la presencia de clorofila, que no forma cloroleucitos o gránulos como en los vegetales más superiores. La acción de la ficocianina, dificultando el paso de la luz, impide o retarda la función clorofílica, por lo que las algas de este orden viven siempre en la superficie de las aguas o en sitios muy húmedos, pero donde les llegue la luz con facilidad.

Las células de las cloroficales carecen de verdadero núcleo, que es reemplazado por un cuerpo central, constituído por una red cromática, pero desprovisto de membrana. Para dividirse la célula, el cuerpo central se estrangula y la red cromática se divide en dos partes, cada una de las cuales arrastra una parte del protoplasma. La estructura del protoplasto parece estar sujeta a variaciones según sea su nutrición, como han demostrado estudios químicos y microscópicos recientes, y la aplicación a ellos de la luz ultraviolada. En todo caso, la constitución celular de las cianoficales no tiene analogías ni en vegetales ni en animales, y si se atiende sólo a los primeros, únicamente la presencia de la clorofila disuelta en el protoplasma justifica su inclusión en el reino vegetal.

Las cianoficales pueden ser organismos unicelulares, pero, por lo general, la superposición de células origina filamentos más o menos largos, a veces ramificados, o con falsas ramas, los cuales, sin embargo, jamás constituyen verdaderos talos, planos y anchos. A lo largo de estos filamentos y a distancias regulares, se presentan algunas células que, por espesamiento de sus membranas y destrucción de pigmentos asimiladores, se han transformado en *células límites* amarillentas, que se denominan «heterocistos». Respecto a su función, hay diversidad de opiniones. Algunos los consideran como células de conservación (Gatin); otros afirman que en casos muy raros pueden germinar y producir nuevos filamentos, pero que de ordinario su función es aún desconocida (Strasburger). Entre los heterocistos se suelen ver trozos de células normales, que pueden separarse a manera de brotes y llevan vida independiente, llamados «hormogonios», y también células que, engrosando su envuelta o membrana y separadas del filamento, pueden aguardar, en vida latente, condiciones favorables para desenvolver entonces un nuevo individuo; se trata de verdaderos quistes, análogos a los de los hongos. Con muchísima frecuencia, los filamentos segregan una mucosidad que los envuelve como una vaina, y no son raros los casos en que las células, disgregadas y sumergidas en aquélla, formen como una colonia o zooglea.

Viven en aguas dulces, saladas y salobres, y en sitios húmedos, pero también en el interior de otras plantas, en simbiosis, por ejemplo, con hepáticas, o unidas a hongos, constituyendo los líquenes. Hay algunas que son parásitas de rizomas o de raíces de fanerógamas y aun de las hojas de éstas.

La existencia de hormogonios y heterocistos, la presencia o falta de quistes, los diversos modos de reproducción y otros caracteres, son la base de la clasificación de las cianoficales. Las de organización más sencilla, en general unicelulares o reunidas en colonias, envueltas de mucosidad, carecen de hormogonios. Dos familias se encuentran en este grupo, separadas como suborden, denominado *coccogoneas*, y son las croccocáceas y las camesifonáceas; las primeras son aquéllas en las que todas las células pueden convertirse en quistes, y las segundas, en que sólo lo hacen células especiales destinadas a ello.

En el suborden *hormogoneas*, todas las especies poseen, como su nombre indica, hormogonios. Tienen también heterocistos las familias nostocáceas, escitonemáceas, rivulariáceas y estigonemáceas, y carecen de ellos las osciláriáceas y camptotricáceas. En las nostocáceas el crecimiento puede ser en toda la extensión del talo, pero sólo en la extremidad en las escitonomáceas, lo cual no acontece en las rivulariáceas ni en las estigonomáceas.

LAS HORMOGONEAS

Las nostocáceas. Las nostocáceas son algas muy comunes en todos los sitios donde existe agua dulce. Podemos encontrarlas en las piedras bañadas por el agua, entre los musgos, en la superficie de las aguas estancadas, y aun en las tierras encharcadas después de grandes lluvias. Forman masas gelatinosas, a veces de algunos centímetros de extensión. Si las examinamos al microscopio, veremos que en la masa gelatinosa existen multitud de cadenas o rosarios de células, más o menos esféricas, entrecruzadas o formando como mallas irregulares. Estas células no son todas iguales, sino que entre ellas se encuentran intercaladas otras hialinas, amarillentas, o tirando a rojizo, algo más grandes: los heterocistos; cada grupo de células normales entre dos heterocistos es un hormogonio. La masa gelatinosa es producida por la jaleificación de la parte externa de la membrana o parte exterior de las células. La reproducción se verifica convirtiéndose las células en quistes, que quedan en vida latente; pero, en general, o bien los hormogonios se desprenden y crecen, o bien las células se disgregan y originan por división nuevos individuos.

El género más común es el *Nostoc*, que forma masas gelatinosas con filamentos de celulillas globosas verde azuladas, separadas de trecho en trecho por heterocistos incoloros. Tiene muchas especies, bastantes de ellas señaladas ya en la Península Ibérica. Es muy frecuente el *Nostoc commune*, que se suele ver en masas gelatinosas verdosas, a veces hasta de 5 centímetros, en las tierras, entre las hierbas, al pie de los árboles, y sobre las piedras después de grandes lluvias. También es común el *Nostoc pruniforme*, de color muy variable, desde amarillento a negruzco, que constituye masas también grandes y más o menos globosas, las cuales pueden encontrarse ya en la superficie de aguas no muy corrientes, ya en los campos o prados inundados o encharcados. El *Nostoc verrucosum* es común en los arroyos y charcos de agua, donde forma también masas aplanadas, algo verrugosas, de 1 a 3 centímetros, y de color verde casi pardo, en las que los filamentos centrales, apelotonados o enredados, difieren de los periféricos por adelgazarse en sus extremos.

Es también muy común el *anabena flor de agua (Anabaena flos-aquae)*, propia de las aguas estancadas, que se dispone en capas membranosas, hasta de 6 a 8 centímetros de largo, de color amarillo verdoso, y cuyos filamentos están constituídos por células casi cilíndricas.

Las escitonemáceas. Las algas de esta familia presentan heterocistos y hormogonios, no tienen ramas verdaderas, y el crecimiento de los filamentos es siempre terminal.

La *Scytonema gracillimum*, común en los terrenos pantanosos, forma como membranas delgadas, de aspecto algodonoso, más o menos amarillentas, como los filamentos, que tienen vainas finas y células cilíndricas y cuyos hormogonios se desprenden con un heterocisto en la base. Son interesantes también la *Scytonema panici*, del Brasil, la *Scytonema coactile*, del mar de las Antillas, y la *Scytonema leprienrii*, de la Guayana. Las especies de este género forman simbiosis con hongos (líquenes).

Las rivulariáceas. Las rivulariáceas se caracterizan porque sus filamentos, que tienen un grueso heteroscito en la base, van adelgazándose hasta terminar en punta, por la que nunca crecen. Tienen vainas gelatinosas gruesas, y muchas veces se reúnen formando lo que se llama «flores de agua», pero no constituyen una verdadera masa, sino un grupo. La multiplicación se verifica por enquistamiento de las células y subsiguiente disgregación o fraccionamiento de los filamentos. Las especies de agua dulce y salada, que viven a veces sobre otras algas y también sobre fanerógamas, difieren, así como las que se encuentran en tierras húmedas.

Las especies del género *Rivularia* son bastante comunes, y sus filamentos suelen presentarse unidos por la base, simulando ramas, lo cual se debe a que, formado un hormogonio, éste se desprende y queda unido por ella, al menos durante cierto tiempo.

La pequeñísima *Rivularia lenticula*, «flor de agua», nombre con el que se confunden muchas cianoficales acuáticas, es frecuente encontrarla en el envés de las hojas de nenúfar.

La *Zonotrichia rivularis*, bastante común en las aguas dulces, es de color amarillo, verdoso o algo rojizo, y forma masas frágiles, porque se incrusta de caliza.

Las estigonemáceas. Las estigonemáceas son algas de filamentos gruesos, duros, casi cartilaginosos, con estuche o vaina viscosa desigual, ramosas y de color, por lo común, pardusco. Los heterocistos son laterales o intercalares. Viven sobre rocas húmedas, entre los musgos, y aun en las grietas de los árboles.

El género *Stigonema* es el más común, y el *Stigonema pannosum* frecuente en la Península Ibérica, en las piedras sumergidas en agua y entre muscíneas muy mojadas. Forma masas almohadilladas, negruzcas, de filamentos gruesos, ramosos, entrecruzados, con células cilíndricas, que se rompen con facilidad.

Las osciláriáceas. Se distinguen éstas de las familias precedentes por la carencia de heterocistos, y porque sus filamentos son movibles, oscilando de un lado a otro, a lo que deben su nombre, y pudiendo trasladarse también de lugar en busca de la luz. Este movimiento lo poseen, asimismo, los hormogonios de los *Nostoc* y de las *Rivularia*. Los filamentos se rompen en hormogonios separados unos de los otros por tabiques, y se mueven con rapidez, formando nuevos individuos. Nunca se ramifican, pero sus filamentos entrecruzados semejan una red en las cortezas de los árboles, en las tierras húmedas y en la superficie de las aguas. No son raras en las aguas termales, donde resisten temperaturas hasta de 60 grados, y aun en las solfataras, sin que en éstas las hagan perecer los vapores de agua caliente y ácido sulfuroso.

Las especies del género *Lyngbia*, fáciles de encontrar en las marismas y aguas marinas encharcadas, carecen de movimientos oscilatorios, y sus filamentos están formados por células discoidales, de mucho más diámetro que altura. La *Lyngbia aestuarii* es común en las marismas, en las que forma capas de coloración ocre. Existen también especies exóticas, como la *Lyngbia guianensis*, de Guayana, la *Lyngbia crosa*, de Méjico, y la *Lyngbia arachnoidea*, de las aguas estancadas de las Antillas.

Las *Oscillatoria*, tipo de la familia, tienen especies muy comunes, como la *Oscillatoria limosa* y la *Oscillatoria tenuis*, que se encuentran en el fango de aguas estancadas, en capas de color verde azulado. La *Oscillatoria nigra* se suele ver, en capas parduscas, en las acequias y aguas poco corrientes.

Las camptotricáceas. Son algas epífitas muy semejantes a las rivulariáceas, que viven sobre plantas tropicales.

LAS COCCOGONEAS

Las croccocáceas. Carecen de heterocistos y hormogonios, y poseen células aisladas o en colonias, que se dividen y pueden enquistarse.

En el género *Gloeocapsa* las células tienen una envuelta gelatinosa, y pueden dividirse en diferentes direcciones, quedando libres las así formadas por jaleificación de los tabiques. La *Gloeocapsa magna* se observa en capas purpúreas, casi negruzcas, en las rocas húmedas. La *Gloeocapsa fenestralis* se suele ver sobre los vidrios de los establecimientos termales, en capas gelatinosas de color verdoso.

En el género *Chroococcus*, el *Chroococcus termalis*, de color verde ocráceo, es común en las aguas termales, en las que resiste temperaturas bastante altas.

Las camesifonáceas. En esta familia sólo algunas células pueden enquistarse. Las especies del género *Cyanoderma* viven sobre los pelos de los perezosos, mamíferos de América meridional, y las del género *Hyella* perforan las conchas de los moluscos.

LAS CLOROFICALES O ALGAS VERDES

Características y división. Las cloroficales, muy numerosas en especies, abundan mucho en la Naturaleza. Predominan en ellas las que viven en agua dulce, pero también las hay marinas, y otras que habitan en sitios húmedos; muy pocas son parásitas de otros vegetales, y abundan en cambio las que entran en la constitución de líquenes en simbiosis con hongos. Su carácter principal es la clorofila, que existe en ellas sin asociarse a ninguna otra materia colorante. La clorofila se presenta en cloroleucitos que encierran numerosas amilosferas, y pueden ser uno o varios en cada célula, la cual presenta, a veces, leucitos y también muchos vacúolos. La reproducción es muy variable, pero puede decirse que es siempre sexual, isógama o heterógama.

La clasificación no es fácil, porque su organización es muy diversa; pero hoy pueden admitirse las familias que se refieren a continuación.

Las protococcáceas. Familia de especies abundantísimas en las aguas dulces y, sobre todo, en los sitios húmedos. Se caracteriza por su talo inmóvil, uni o pluricelular, no formando nunca filamentos, con células provistas de un solo cloroleucito, y reproducción variable, ya por simple división celular, ya sexualmente, si bien se dan casos de alternancia y partenogénesis. A veces viven en colonias, y entonces presentan muchos cloroleucitos.

Un género común es el *Protococcus*, al que pertenecen el *P. vulgaris* y el *P. viridis*, que forman costras, llamadas «verdín», sobre las cortezas de los árboles viejos, después de las lluvias; también se encuentran en lugares muy húmedos, sobre las rocas, y en sitios y tierras mojadas. Cada célula presenta un núcleo y un cloroleucito con amilosferas, notándose en el protoplasma vacúolos, y teniendo una envuelta celulósica. Mientras esta célula verifica funciones vegetativas, no se divide; pero en condiciones favorables se transforma en esporangio, y entonces, su núcleo y contenido protoplasmático se segmentan, por particiones sucesivas, en un número de esporas que, al madurar, salen libremente por rotura de la membrana que las envolvía. Si el *Protococcus* se encuentra en el agua, en vez de esporas inmóviles origina zoósporas provistas de dos pestañas vibrátiles cada una. El *Protococcus nivalis* y otros colorean en rojo las nieves y las aguas marinas.

El *Pleurococcus vulgaris*, muy común también en el «verdín» de las paredes y troncos de árboles, se asemeja mucho a las especies anteriores, y sus células se encuentran en grupos densos, lo que hace que a veces sean cuboideas, por la mutua presión, en vez de esféricas. Esta forma cúbica depende, asimismo, de que al dividirse las células persisten los tabiques, y permanecen unidas las resultantes, constituyendo un pseudotalo. Lo general es que las fracciones, o nuevas células, se aislen y den lugar a nuevos individuos, productores a su vez de otros, o bien que se enquisten y queden en vida latente. Como los *Protococcus*, dan zoósporas con dos pestañas vibrátiles, si se encuentran en el agua.

En el género *Characium*, cuyas especies viven sobre otras algas de agua dulce, la célula, única, se prolonga en pie para fijarse al sustrato, y el resto se transforma en zoosporangio, que produce ocho o más zoósporas con pestañas vibrátiles. Pero la formación de un verdadero huevo, sexualmente, se encuentra, por ejemplo, en los *Chlorochytrium*, género del que el *Chlorochytrium lemnae* es fácil de observar en las células epidérmicas de las lentejas de agua *(Lemna minor* y *Lemna trisulca)*. Para reproducirse, la célula única se transforma y produce gámetas, es decir, se convierte en gametangio. La unión de dos de estos gámetas, iguales, origina un huevo con cuatro pestañas vibrátiles, por medio de las cuales se fija entre las células epidérmicas de las lentejas de agua. Allí se enquista y al llegar la primavera da, de nuevo, gámetas, continuándose de este modo la especie.

Casos de partenogénesis se pueden estudiar en el género *Protosiphon*, común en las tierras húmedas y en el agua dulce estancada. La célula única da esporas sin pestañas, que al germinar producen gámetas, cuya unión da huevos, que pueden germinar, pero en ciertas condiciones favorables, sin previa unión con otro. Un solo gámeta origina un huevo capaz de comportarse como los de producción sexual.

Una de las especies más lindas perteneciente a esta familia es la llamada *telaraña de agua (Hydrodyction utriculatum)*, que se observa con frecuencia en las fuentes de curso lento, en el Centro y Mediodía de España. Esta alga forma como un saco, o red, de mallas hexagonales muy regulares, de hermoso color verde, mallas que se perciben con el auxilio de una lente un poco potente. Cada lado de los hexágonos es una célula con muchos núcleos, y del punto de unión de cada dos células, es decir, del vértice del ángulo que forman, parte otra célula, que, a su vez, es lado de otro hexágono. Si esta estructura general es linda y curiosa, no menos sorprendente es la reproducción, que puede ser por huevos o por zoósporas. Todas las células de este talo pueden formar zoósporas con dos pestañas cada una, las cuales, en el interior de la célula madre, se unen entre sí, formando una pequeña red y perdiendo las pestañas; entonces salen al exterior, creciendo ya libres y constituyendo otro individuo análogo. La formación del huevo es precedida de la de gámetas en cualquiera de las células del alga. Estos gámetas, semejantes a las zoósporas, aun cuando más pequeños, se fusionan, crece el huevo resultante y da un corto número de zoósporas. Estas se fijan al perder las pestañas y producen un cuerpo, a manera de estrella irregular *(poliedrium)*, envuelto por una membrana gruesa, especie de quiste, que, en vida latente, puede aguardar condiciones propicias. Cuando llegan, se convierte en zoosporangio, da un gran número de zoósporas, las cuales, dentro de él, se organizan en red, e integran un nuevo *Hydrodyction* al quedar libre y crecer. Podría decirse, por analogía, que es una especie «vivípara», pues los individuos, al salir libres al exterior, tienen la misma constitución, aunque en pequeño, y forman una red al igual que su progenitor.

Existen otros géneros de protococcáceas que viven en colonias, como los *Volvox*, de formas diversas y

de reproducción más o menos semejante a las que acabamos de describir.

Las sifonáceas. Las sifonáceas, sifonales o sifonéas, según la categoría sistemática que se les dé, son algas, marinas o de agua dulce, muy numerosas y de formas variables, y se caracterizan sobre todo porque su talo, simple o ramoso, nunca está tabicado y contiene muchos núcleos. La reproducción sexual existe siempre, y en muchas es heterogámica, pudiéndose diferenciar los sexos de los aparatos reproductores.

Las sifonáceas han sido divididas en diferentes grupos. Hoy los más admitidos son los siguientes: protosifonáceas, quetosifonáceas, briopsidáceas, derbosiáceas, caulerpáceas, codiáceas, filosifonáceas y vauqueriáceas.

El género *Vaucheria* es bastante común en las aguas dulces, fuentes, acequias, etc., en las tierras húmedas o en aguas estancadas. Sus especies forman filamentos ramificados, que nunca tienen tabiques, es decir, que constituyen una sola célula con muchos núcleos; si alguna vez se observan vestigios de tabiques, son procesos de cicatrización de alguna herida o rotura del filamento. Los verdaderos tabiques sólo se hacen para separar los órganos de reproducción de la parte vegetativa del talo. Los tubos o filamentos poseen una envuelta celulósica, la parte central está llena de líquidos, y entre ambos se ve el protoplasma conteniendo numerosos núcleos y gránulos de clorofila. Los tubos se fijan en su base o lateralmente, por medio de cortos rizoides ramificados o, mejor dicho, garras. Casi siempre la extremidad de uno de ellos se infla en forma de maza, en que se acumulan protoplasma y núcleos, los cuales se separan del resto por un tabique. Esta maza contiene en el centro un gran vacúolo, y en su contorno se encuentra el protoplasma con sus núcleos, que origina muchas zoósporas, con dos pestañas, las cuales, sin separarse, dirigen de un modo desigual sus apéndices al exterior. Esta colonia de zoósporas se separa del tubo, nada algún tiempo, pero luego pierde las pestañas y germina en un nuevo individuo.

La reproducción sexual es heterogámica, y para ello una rama corta del talo o tubo se aisla de él por un tabique, mientras que en el extremo libre, que se adelgaza, se forma mucílago; al fin, se rompe por la punta y deja accesible el contenido. Este es el órgano femenino, y el protoplasma dicho, que queda en el fondo de él, es la oosfera. El órgano masculino se forma en una rama algo más delgada, que se incurva un poco en espiral y se divide hacia su parte media por un tabique transversal: es el anteridio, en cuyo interior se forman tantos anterozoides como núcleos contiene el protoplasma, los cuales salen al exterior. Los anterozoides tienen forma algo arriñonada, con envuelta albuminoidea, y dos pestañas divergentes, en su parte cóncava, cerca de la extremidad más aguda. Nadan libremente hasta encontrar el oogonio, al que se pegan por el mucílago; luego se fusionan con la oosfera, y ésta, fecundada, se convierte en huevo. Antes de salir del oogonio, éste se envuelve en una membrana celulósica y después queda en vida latente. En condiciones favorables puede dar origen de modo directo a un nuevo individuo; es, digámoslo así, un quiste producido heterogámicamente. Pero dentro del género, en algunas especies existen verdaderos quistes, que nacen por la formación de un tabique en el tubo. Además, todas sus especies, en general, pueden originar tantos individuos como fracciones resulten de la rotura del tubo por simple crecimiento, mientras los quistes, al germinar, emiten una vesícula llena de células. De este género es muy común en las fuentes de la Península Ibérica la *Vaucheria caespitosa* que forma en ellas céspedes de filamentos muy finos, capilares y ramosos, con las ramillas terminales horizontales, en las que se ven los oogonios por pares, con un anteridio intermedio. En la *Vaucheria terrestris*, que, como su nombre indica, se encuentra en tierra, si ésta se halla lo bastante húmeda, las ramillas terminales llevan el anteridio en su extremo, y cerca de él, su oogonio correspondiente. En la *Vaucheria racemosa*, común en Andalucía, los oogonios son muy numerosos y forman un verdadero racimo.

Las especies del género *Bryopsis*, que son marinas, presentan sus ramas en dos líneas opuestas y oblicuas, a la manera de las barbas de una pluma. Contienen gran número de cloroleucitos, y en ellas no son conocidas las zoósporas, sino que las ramificaciones últimas se convierten en gametangios, tabicándose en su base. Unos contienen gámetas verdes y otros gámetas parduscos, más pequeños éstos, pero análogos ambos en la forma y con dos pestañas. La fusión de estos dos gámetas, sin duda heterogámica, origina el huevo. La *Bryopsis plumosa*, común en las costas españolas, es empleada algo como vermífuga. La *Bryopsis ramulosa* se halla en la bahía de La Habana, y la *Bryopsis pennatula* habita en el litoral de Méjico.

En el género *Derbesia*, del que suele encontrarse en las costas mediterráneas de España la *Derbesia lamourouxi*, existen zoosporangios y zoósporas, éstas con muchos flagelos reunidos. Sobre las rocas bañadas por el mar, dicha especie forma bonitos céspedes, constituídos por filamentos sencillos o apenas ramosos, de unos centímetros de alto, reunidos por su base y agarrados por rizoides al sustrato. Los zoosporangios, en forma de maza o casi globosos, nacen próximos a las extremidades filamentosas.

La *Caulerpa flagelliformis* y la *Caulerpa prolifera*, que también se encuentran en las costas mediterráneas españolas, en fondos arenosos, se asemejan algo a los *Bryopsis*, pero las divisiones de sus talos o frondes son foliáceas; en general, la totalidad del alga se presenta algo tendida o rastrera. Las ramas de la primera especie tienen el aspecto de hojas, adelgazándose en sus bases como un pecíolo. Como especies americanas podemos citar la *Caulerpa taxifolia* de las Antillas, la *C. mexicana* del golfo de Méjico y la *C. plumaris* de las costas de Venezuela.

Un género singular es el *Halimeda*, del que se encuentran algunas especies en las costas mediterráneas y atlánticas, y sus talos o frondes se forman en cadenas, engrosados y muy semejantes a los cladodios de las cactáceas; así, por ejemplo, la *Halimeda tuna*, la *Halimeda opuntia* y la *Halimeda tridens* de las Antillas, tienen articulaciones comprimidas con expansiones redondeadas, y dentados los bordes en la segunda. Estas especies poseen los zoosporangios en las axilas de pelos ahorquillados; el eje de las ramas es unicelular, sentándose en ellos las gruesas expansiones foliáceas, también unicelulares. Alcanzan en alguna ocasión bastantes centímetros de alto.

Por el contrario, las *Udotea* reúnen sus filamentos unicelulares formando una fronde a modo de abanico, recortada, plana y surcada, con todos los zoosporangios en la haz. La *Udotea desfontainesi* es alga del mar Mediterráneo, y la *Udotea halimeda*, de las Bahamas.

El *Codium tomentosum*, que se encuentra en las costas españolas, es ramoso dicotómicamente, y si cortamos en sección una de las ramas, veremos consta de una masa medular central, de filamentos numerosos muy entrecruzados, que terminan en la periferia en forma de saco, a veces con pelos, a manera de pseudoparénquima. En la superficie de estas mazas terminales se forman los gametangios, y éstos dan gámetas machos, bastante más pequeños que los femeninos, semejantes en lo demás, piriformes y con dos pestañas terminales. Mediante su fusión se origina un huevo.

Las sifonocladiáceas. Las algas de este grupo se caracterizan porque su talo tiene muchas células, cada una multinuclear, y por sus ramas verticales.

El género *Valonia*, del cual la *Valonia utricularia* habita en las costas mediterráneas, tiene el talo formado de grandes células, y sus ramas, verticiladas, se separan en su base por un tabique, dando otras ramillas también en verticilo, pero irregular. El eje y ramas primarias ostentan la forma de una maza; la rama o ramillas salen de la parte gruesa. No se conoce la reproducción sexual de este género, sino tan sólo las zoósporas.

La *Anadyomene flabellata*, del Mediterráneo, forma una fronde en abanico, cuyo mango es el rizoide, que se alarga, y del que parten filamentos divergentes, unidos por celulillas transversales casi triangulares y alineadas, en tanto que las radiales son de forma trapezoidal, estrechándose en la base y ensanchándose hacia el borde del limbo frondal.

Las especies del género *Cladophora* constituyen una excepción en las sifonocladiáceas, pues sus ramas no son verticales, carácter que ha hecho que algunos autores las consideren como otra familia. Son algas muy comunes en las aguas dulces, salobres y salinas, formando filamentos de filas de células que dan zoósporas con dos pestañas o gámetas muy análogos, pero más pequeños, las cuales, fusionándose, producen un huevo, y éste, a su vez, una espora que origina un nuevo individuo. La *Cladophora glomerata* es común en las fuentes y los arroyos de curso lento; sus filamentos, de un color verde sucio, llegan a medir más de 20 centímetros de largo. Se citan otras especies en la Península Ibérica, y en Chile, la *Cladophora striolaba* y *C. chilensis*, así como la *Cladophora sertulina*, en Guayana.

La *Chaetomorpha aerea* y la *Chaetomorpha linum* se han citado en España, la *Chaetomorpha restricta* en Valparaíso (Chile), y la *Chaet. antennina*, en Panamá, en aguas mezcladas. Forman filamentos largos, no ramosos, cuya base se fija por una especie de ensanchamiento o callosidad irregular; están constituídos por células largas superpuestas, de consistencia blanda, más verdes en la proximidad de su base que en los extremos. En la segunda especie se distinguen variedades a causa de la proporción entre el diámetro y la altura de las células, que se diferencia bastante de unas a otras.

El *Rhizoclonium rivulare* es tan común en las aguas dulces de España que ha recibido diversos nombres vulgares, como « flores de agua », « ovas de río », « limos », « ajomate » y « sedas de agua ». Sus filamentos son muy largos, ramosos, y aparecen formando grandes madejas de color verde fuerte, algo sombrío, que en el agua parecen sedosas, y al secarlas se presentan ásperas al tacto. Las células, más largas que su diámetro, presentan el protoplasma reticulado con muchos pirenoides, uno en cada entrecruzamiento, que se ensancha para alojarlo.

Pero la especie más curiosa del grupo es la *Acetabularia mediterranea*, común en las costas de dicho mar, y que asemeja un hongo delicadísimo, que se creería de cristal por su traslucimiento opalino. Tiene un pie con su sombrerillo radiado y mide unos centímetros de alto. Se presenta en grupitos sobre las rocas y arenas. También son especies muy curiosas la *Acetabularia crenulata* y la *A. caraibica*, del Mar de las Antillas. En realidad, este conjunto singular entra exactamente en los caracteres de las sifonocladiáceas, y está formado de tres verticilios de ramas que parten del pie y constituyen el sombrerillo. El verticilio medio, que se halla integrado por 60 a 80 ramas, produce gametangios, los cuales originan un huevo esférico.

Las ulváceas. Son algas casi por completo marinas, muy frecuentes en las costas españolas. Se caracterizan porque su talo es extendido y está sujeto a un punto por medio de un rizoide. Las células son uninucleadas con un cloroplastidio parietal.

La *lechuga de mar* (*Ulva lactuca*) tiene frondes oblongas, como arrugadas o rizadas, algo hendidas, de hermoso color verde, y formadas por dos capas de células iguales, con un pie o rizoide algo fuerte, con el que se adhiere a veces a las ostras y otros moluscos fijos. Todas sus células pueden dar cuatro u ocho zoósporas con dos pestañas, y también gámetas análogos, pero más pequeños, que pueden germinar como zoósporas y formar nuevos individuos. La lechuga de mar, si se lava bien con agua dulce hasta desalarla, es comestible. La *Ulva latissima* se diferencia en los bordes de sus frondes, y tiene agujeros grandes en el limbo. Es también común en las costas españolas.

Las *ovas marinas* (*Enteromorpha intestinalis*), cuyo nombre científico recuerda su aspecto de intestino, se constituye, como las demás especies del género, con una sola capa de células, dispuestas a modo de tubo poco comprimido, a veces ramoso, y más o menos curvado o arrugado. Esta especie, la *Enteromorpha complanata* y la *Enteromorpha compressa*, menores en tamaño, la primera estrecha y ramificada en la base, y la segunda obtusa en el ápice y con ramas sencillas muy finas y aun casi capilares, son comunes en las costas de la Península Ibérica. La primera vive en aguas salinas y mezcladas.

También tienen una capa de células las especies del género *Monostroma*, del cual la *Monostroma grevillea*, que se halla en la costa septentrional de España, forma como una hoja, algo laciniada en los bordes. Algunas miden hasta 25 centímetros. Los gámetas con dos pestañas e isógamos, se fusionan, y aparecen entonces con cuatro pestañas, que pronto desaparecen, quedando un huevo. Las células de la fronde son casi trapezoidales, con un grueso pirenoide. La *Monostroma latissimum* es de fronde en ocasiones mayor, de borde plano o delgado.

Otras especies más pequeñas se encuentran en las costas no mediterráneas de España y Portugal.

Las esquizogoniáceas. Se trata de una familia, que algunos unen a la anterior, de la que sólo se conocen dos géneros, reunidos en uno solo por algunos algólogos: el *Prasiola*. Sus talos son filamentosos, o apenas parenquimatosos, constituídos por una sola capa de células, y cada una tiene un solo núcleo y un cloroplasto central, estrellado. Se pueden reproducir por gemación, separándose una pequeña parte del talo. También sus células vegetativas, dividiéndose en dos direcciones, dan tetrásporas. Son algas casi aéreas, que viven sobre tierra y muros húmedos. Algunas son marinas, y siempre de tamaño pequeño; pero la *Prasiola crispa*, que se encuentra sobre las tierras húmedas de la región septentrional de España, forma, en ocasiones, céspedes bastante grandes por la reunión de muchos individuos agrupados. Es digna de mención también la *Prasiola mexicana*, de Méjico. Sobre los muros o en tierra, en casi toda España, se suele observar el *Schizogonium murale*, de color verde obscuro y filamentos muy pequeños reunidos en grupo.

Las ulotricáceas. Por el contrario, las ulotricáceas son muy numerosas en géneros. El talo es filamentoso, simple o ramificado, y sus células uninucleadas presentan un cloroplasto parietal, y uno o varios pirenoides. Las zoósporas tienen a veces cuatro pestañas, y la reproducción sexual es, las más de las veces, isogámica. Algunos géneros son endofitos, y los hay endozoicos y epizoicos, pero son raros. La mayoría viven en las aguas, o bien en tierras húmedas; casi son aéreos.

Al género *Ulothrix* corresponden especies filamentosas, propias de las aguas dulces, y a veces de tierras mojadas. Pueden reproducirse separándose un extremo de los filamentos, cuyo trozo da un nuevo individuo. Además de la reproducción sexual por gámetas iguales, muy pequeños y biciliados, también existen en ellas dos formas de zoósporas. Las ordinarias, con dos pestañas, se forman en gran número dentro de una célula; pero otras veces ésta se divide en dos direcciones y da cuatro zoósporas, macrozoósporas, mucho mayores que las anteriores y con cuatro pestañas cada una. La *Ulothrix zonata*, cuya masa es verde y gelatinosa, es común en los riachuelos del Norte de España; y la *Ulothrix crispa*, en los de Andalucía y Levante.

En el género *Microspora*, las zoósporas, biciliadas, se forman en número de una a cuatro en las células vegetativas; por lo común son puestas en libertad, desarticulándose el filamento al partirse la célula en que se formaron. Germinan fijándose en un punto y originando nuevas células seriadas. Los cloroplastidios pueden ser parietales, centrales y, las más de las veces, reticulados.

En el género *Draparnaldia*, los filamentos gruesos y gelatinosos los constituyen células vacías, pues el protoplasma se acumula en las ramillas fasciculadas, pero también ramosas, que emiten, con cloroplastidios reticulados. Da también macrozoósporas con cuatro pestañas, y las zoósporas biciliadas, en algunas especies, parecen ser, facultativamente, gámetas. El huevo puede quedar algún tiempo en vida latente. La *Draparnaldia plumosa* no es rara en los arroyos de la Península Ibérica.

Los filamentos del género *Chaetophora*, que algunos autores colocan por error entre las rodofíceas, forman masas gelatinosas, las cuales, a veces, son, en realidad, el resultado de la germinación de una colonia de zoósporas, que nacen y se desenvuelven reunidas. El *Chaetophora endiviaefolia* se encuentra en las charcas y aguas estancadas de la región septentrional de España, y sus filamentos dan ramillas fasciculadas y divergentes.

El género *Stigeoclonium* es muy semejante al anterior, y la *Stigeoclonium tenue*, común en España, tiene filamentos que miden hasta 5 centímetros de largo, con ramillas muy finas. Éstas disminuyen en longitud, conforme nacen más cerca del ápice.

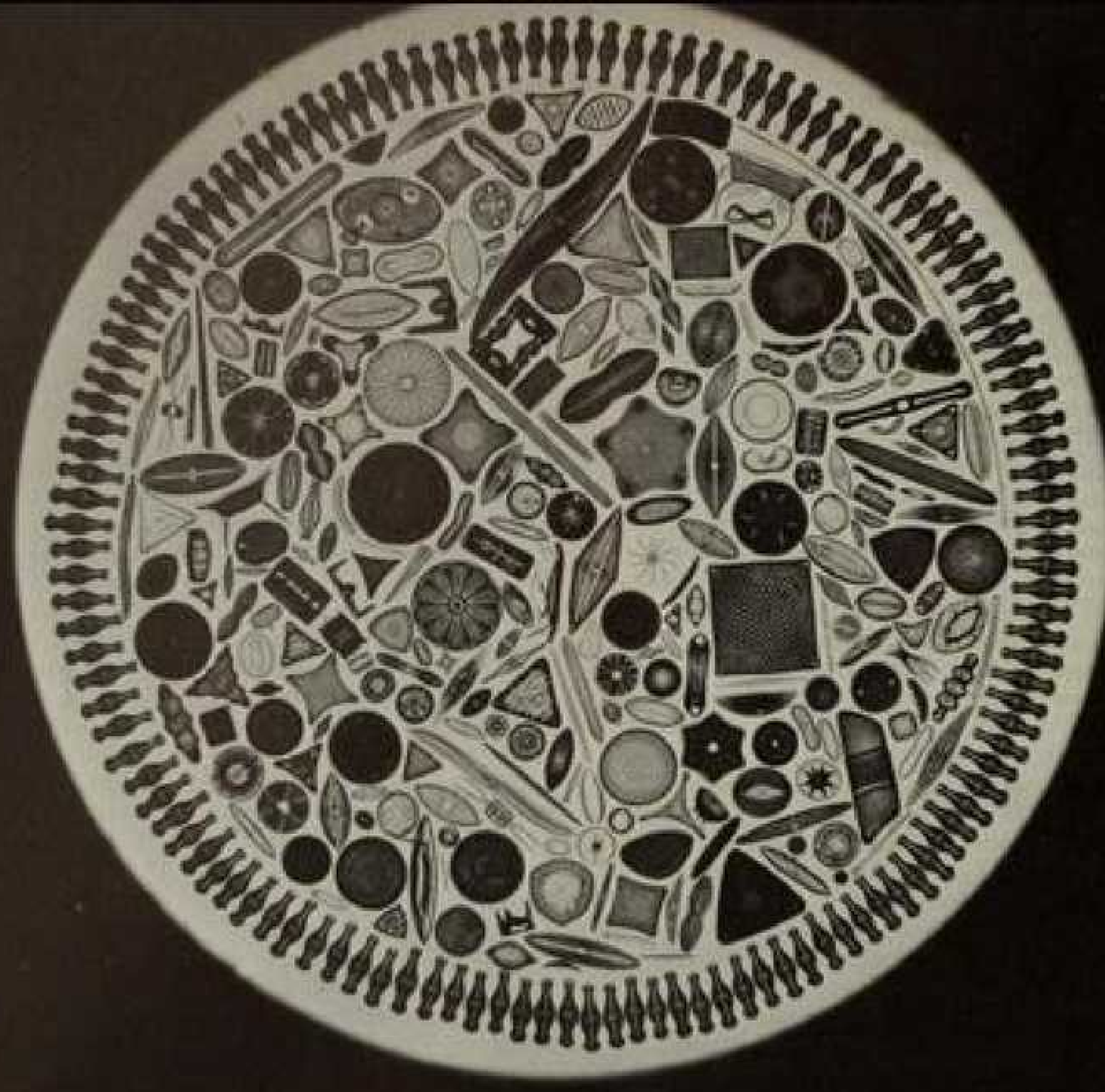
Las conyugáceas o conyugadas. Las conyugáceas, muy numerosas en géneros y especies, son poco diferenciadas en sus caracteres generales. Se reproducen por conyugación isogámica, que da origen a un huevo, pues no se observan nunca zoósporas ciliadas. Se han dividido en dos tribus: una en la que las células forman filamentos, las zignemeas; y otra en la que las células viven aisladas, o por pares, las desmidieas.

Rara vez se observa a estas últimas formando una serie con vaina gelatinosa. Respecto a las reunidas por pares, puede decirse que son las mitades o « hemisomas » de una sola, y, por tanto, resultan perfectamente simétricas. Las en serie son colonias, aunque en este grupo las células siempre pueden vivir aisladas. La reunión de dos hemisomas que se fusionan origina un huevo con tres membranas, de las que la exterior presenta a menudo papilas salientes. Son muy comunes en aguas dulces poco corrientes o estancadas.

En el género *Cosmarium*, del cual es muy frecuente en España el *Cosmarium botrytis*, las células están formadas por dos semiesferas unidas por un pequeño canal, en cuyo centro se halla el núcleo; cada semiesfera contiene cuatro gránulos de clorofila. Al dividirse la esfera aparece un tabique en medio del canal. La conyugación se verifica poniéndose dos células una al lado de la otra y emitiendo una prolongación intermedia, en la que se fusionan los dos protoplasmas, que origina un huevo. Este se rodea de una membrana celulósica, con papilas casi espinosas. El huevo queda algún tiempo en vida latente y después germina, dando dos células semejantes entre sí.

Muchos géneros y especies se podrían citar de desmidieas, las cuales varían por las formas de sus células y hemisomas, como por ejemplo los *Staurastrum*, que forman verdaderas estrellas; pero en general, aun cuando muy hermosas y variables, son especies microscópicas, de estudio largo y difícil.

Entre las zignemeas son muy comunes en las aguas dulces las especies del género *Spirogyra*, algas filamentosas constituídas por series de células, en las cuales los cloroleucitos forman espirales, diferentes según las especies, ya por el número de vueltas, ya por la anchura de ellas, etc. Para reproducirse, dos filamentos se colocan más o menos paralelamente, y dos células, una de cada filamento, emiten un tubo. Una de ellas se contrae y su contenido protoplasmático pasa por el tubo, yendo a fusionarse con el de la opuesta, resultando de la fusión el huevo. Este, envolviéndose en una membrana celulósica, queda en vida latente y cuando germina da otra *Spirogyra*. Pueden registrarse casos de apogamia, cuando se encorva un solo filamento, hasta que, poniéndose en



AGRUPACIÓN DE 415 FORMAS DE DIATOMÁCEAS

Las diatomáceas son algas unicelulares, provistas de dos caparazones silíceos de aspecto diferente, que encajan a la perfección. Estas valvas adoptan bellísimas formas y están surcadas por estrías de extremada delicadeza, dispuestas en forma radial o pennada. De su tamaño sumamente pequeño puede dar cabal idea esta admirable preparación microscópica, en la que se agrupa un considerable número de géneros y especies

Preparación y microfotografía del Prof. Don Ernesto Caballero

contacto dos células del mismo, llegan a fusionarse.

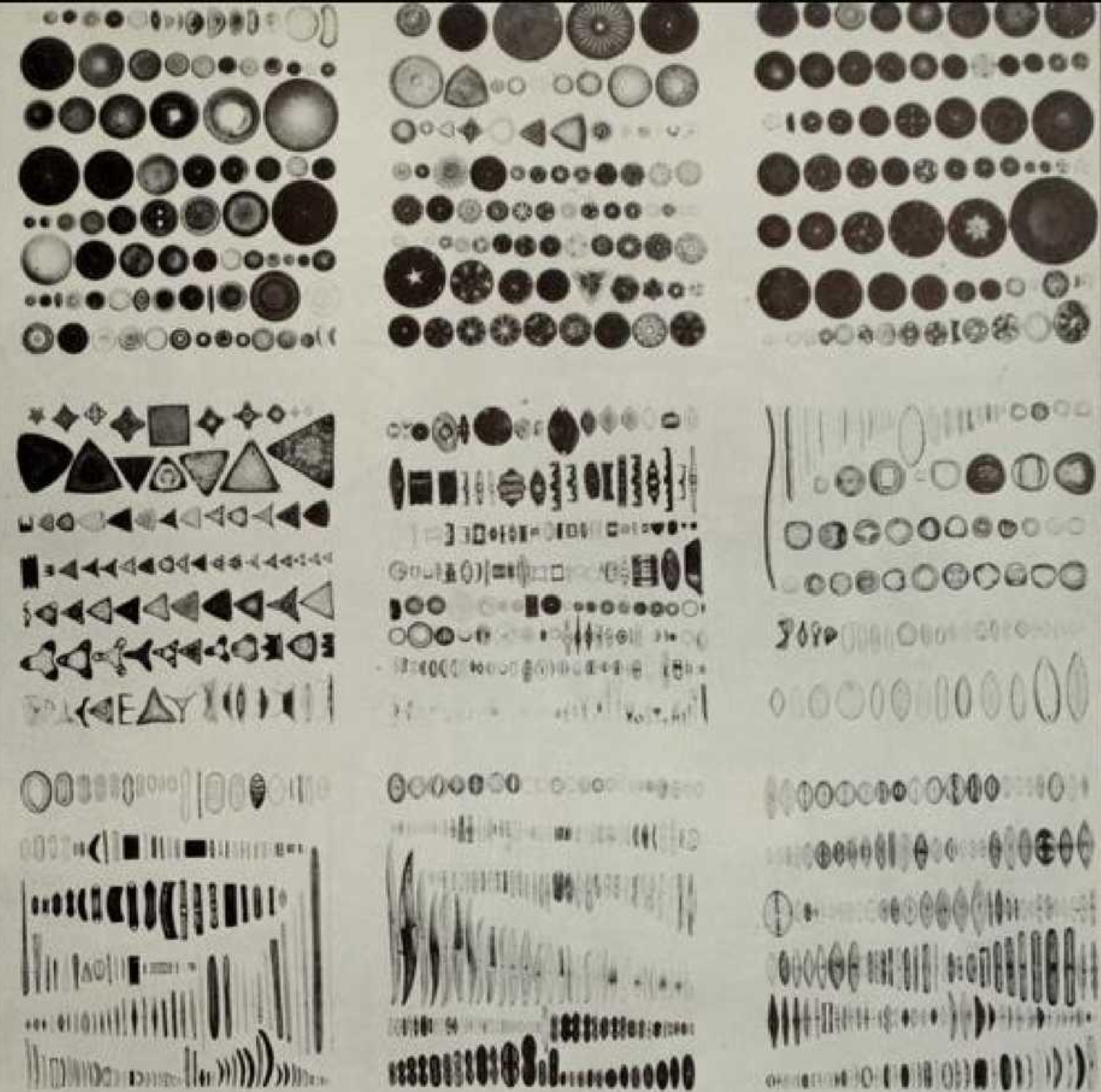
En el género *Zignema*, los cloroplástidos, desordenados primero dentro de cada célula, concluyen por formar dos estrellas, que se posan una a cada lado del núcleo. El *Zignema cruciatum* abunda en las charcas y acequias, y sus cloroplastidios semejan poliedros de forma dentada.

Las edogoniáceas. Esta familia sólo comprende tres géneros: *Oedogonium*, *Bulbochaete* y *Oedocladium*. El talo es en estas algas filamentoso, simple o ramoso, con una célula basal, diferente siempre de las restantes del filamento. Se reproducen por zoósporas, que tienen una o dos coronas de pestañas vibrátiles.

Las especies del género *Oedogonium* son algas de agua dulce, constituídas por una fila de células, cada una con un núcleo y un cloroplastidio reticular que contiene varios pirenoides. Se reproducen por zoósporas, que ostentan una o dos coronas de pestañas, y, de modo heterogámico, por oogonios y anteridios. El crecimiento de los filamentos es singular y notable. La célula que va a fragmentarse comienza por la división del núcleo, separándose las dos mitades por un tabique. En el segmento superior se forma, sobre el núcleo correspondiente, una almohadilla que se alarga, desplegándose, y queda, como resto de ella, una especie de cubierta unida a la parte superior de la célula primitiva, convertida ahora en secundaria. Divídese de nuevo el núcleo, se forma otro tabique y otra almohadilla, se despliega ésta, y otra cubierta queda bajo la primera. Así se repite varias veces esta formación de nuevas células, de modo que tendremos no sólo una serie de nuevas células, sino que la terminal lleva tantas almohadillas, reducidas a la cubierta, como divisiones sufrió el núcleo.

La reproducción heterogámica se efectúa mediante oogonios y anteridios, la asexual por zoósporas, casi globosas, con un extremo algo conoideo, hialino, rodeado por pestañas vibrátiles. Los anteridios son idénticos, pero más pequeños. Los oogonios no maduran cuando los anterozoides están ya libres, de tal modo, que éstos se fijan sobre el punto que debe abrirse al exterior y germinan sobre el mismo oogonio, dando un filamento que produce anterozoides secundarios. Uno de estos será el que fecunde la oosfera. Los anterozoides primarios se han llamado «andrósporas», y esta forma de generación «partenogénesis masculina».

Las especies de este género pueden ser monoicas o dioicas, es decir, con filamentos masculinos, y femeninos las segundas, y con oogonios y anteridios en un solo filamento las primeras.



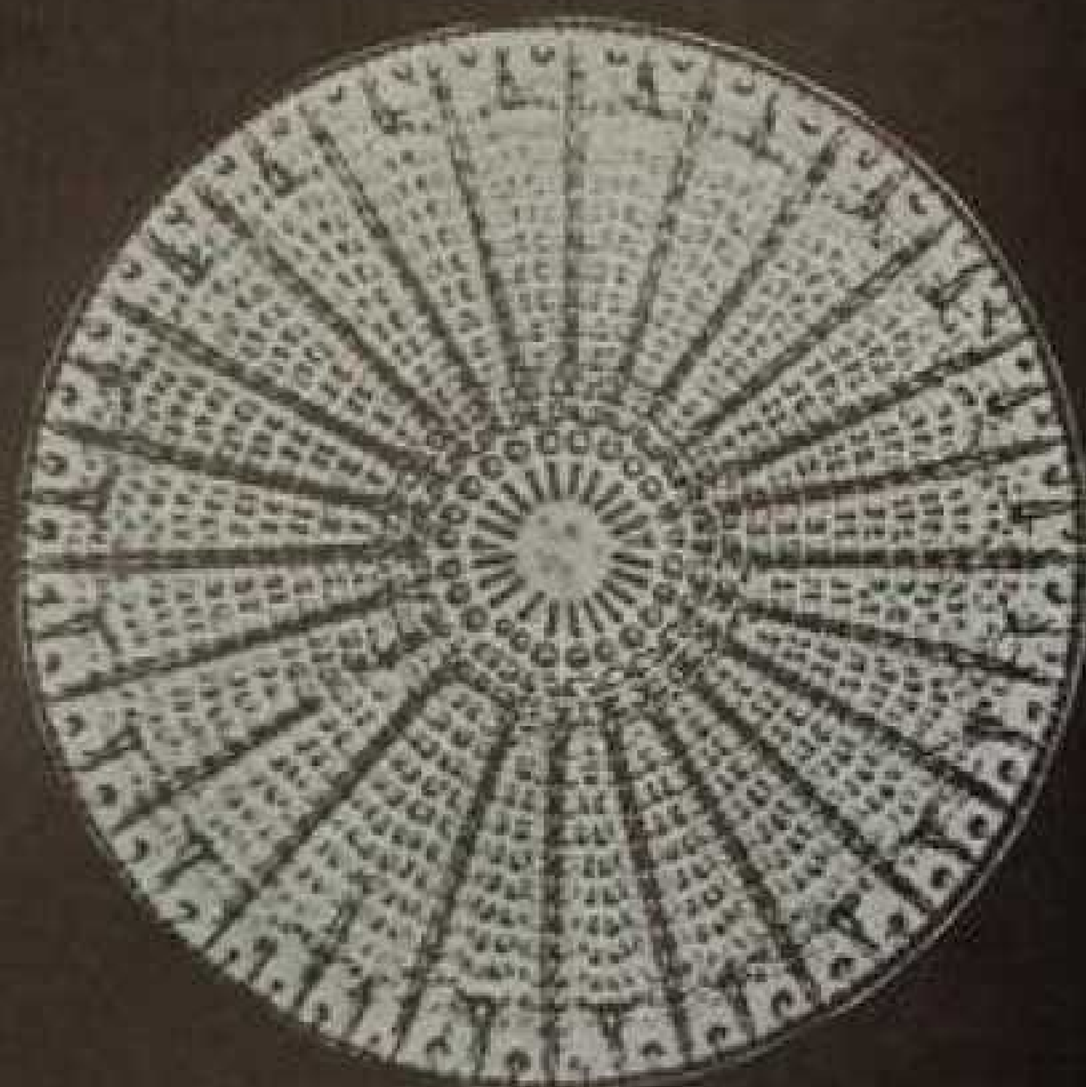
DIATOMÁCEAS SERIADAS, EN NÚMERO DE 1142 ESPECIES Y VARIEDADES

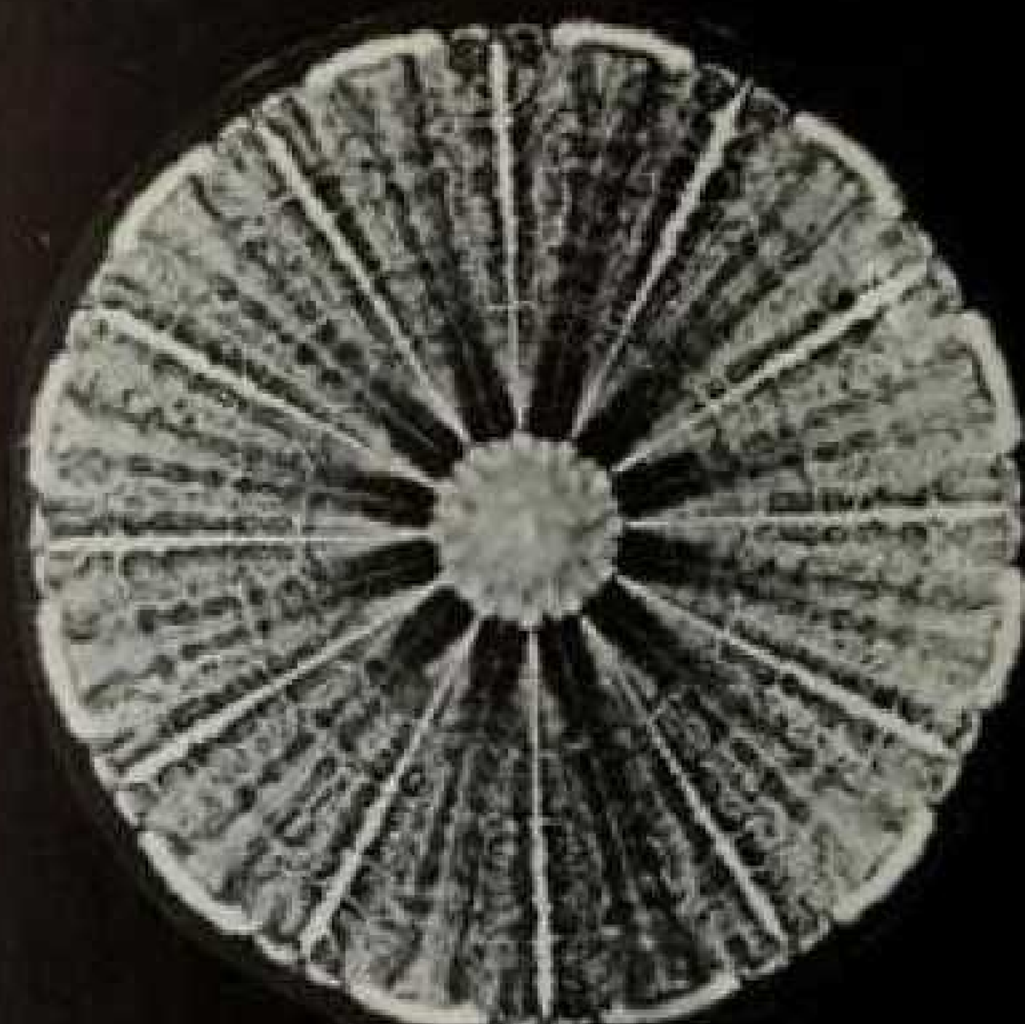
Preparación microscópica de extraordinario mérito y casi de imposible superación, en la que las series están dispuestas por géneros y especies de modo sistemático. De la asombrosa paciencia y singulares aptitudes que han sido precisos para conseguir tan admirable conjunto, puede dar una ligera idea el hecho de que, a su tamaño natural, esta preparación tan minuciosa sólo ocupó aproximadamente un ancho de 20 a 25 milímetros

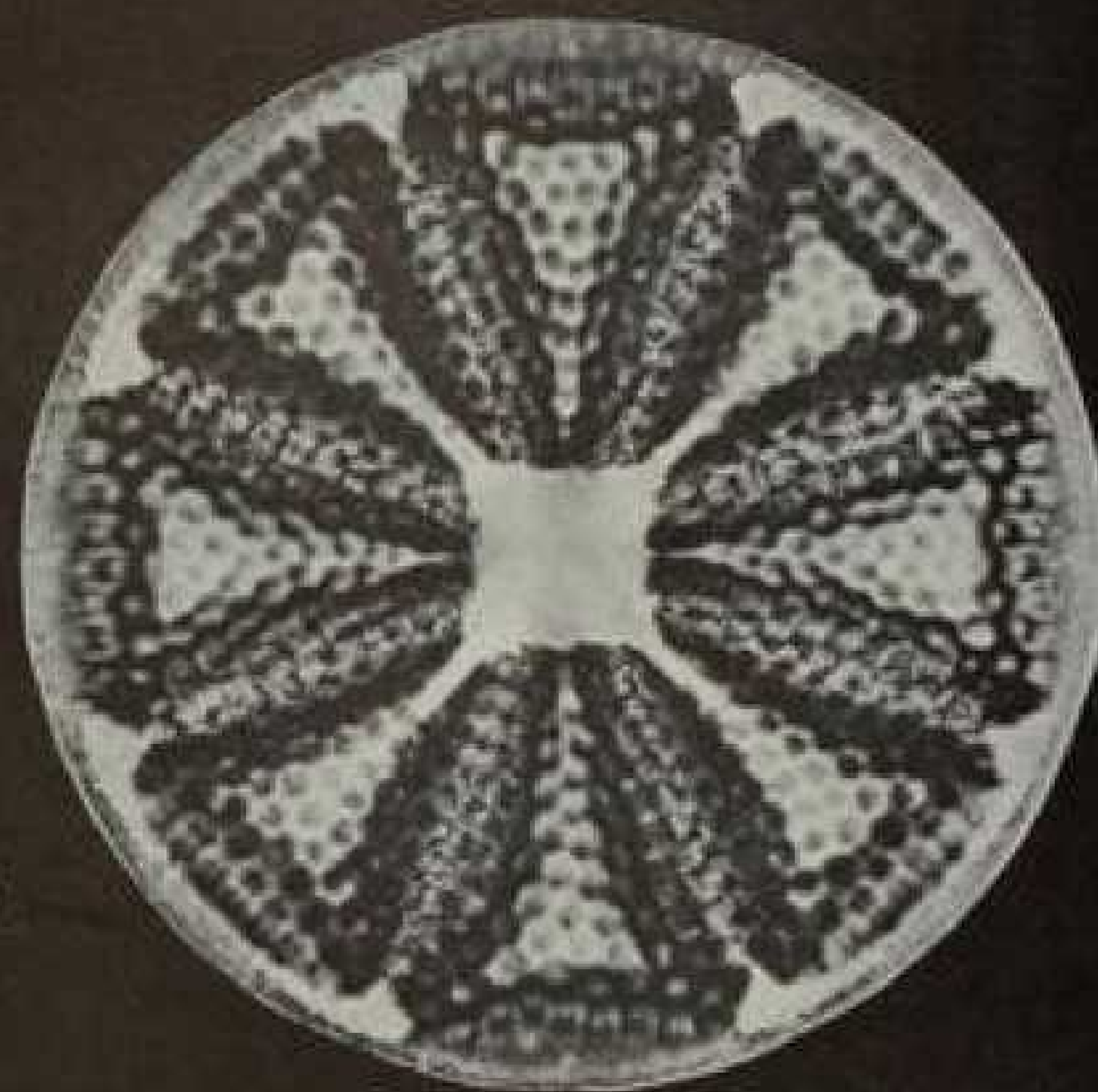
Preparación y microfotografía del Prof. Don Ernesto Caballero

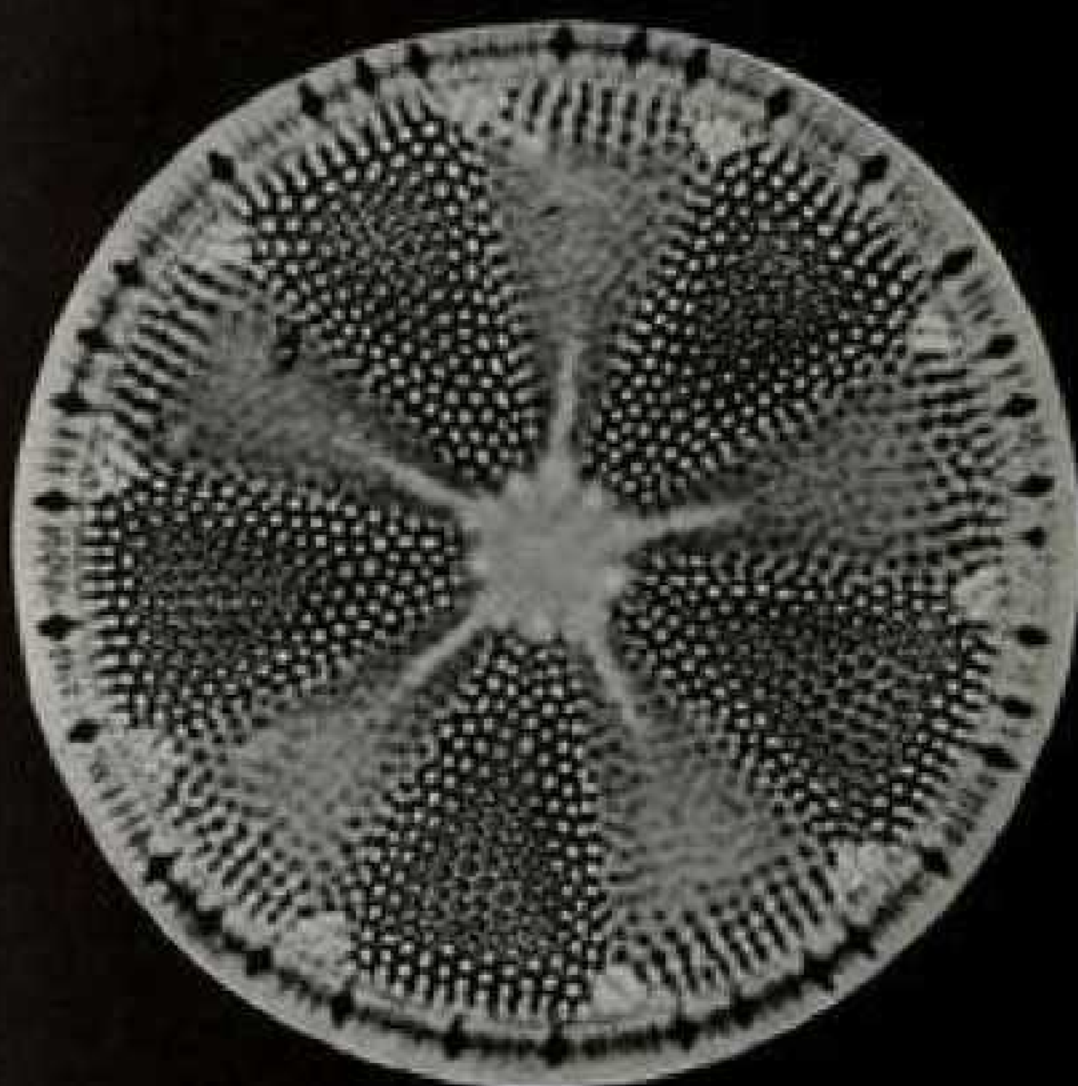
El *Oedogonium capillare*, dioico, es común en toda la Península Ibérica, y no es raro el *Oedogonium fonticulum*, cuyos filamentos se encuentran reunidos en masas verdes obscuras, más tarde amarillentas, y cuyas oosferas presentan un color anaranjado, cuando están maduras. También es común el *O. cyathigerum*, dioico y con machos enanos.

Heterococáceas, heterotricáceas y heterosifonáceas. Están todas dotadas de xantofila, que les da un color amarillo verdoso. Las zoósporas son de dos pestañas desiguales. El *Botrydium argillaceum*, perteneciente a la última de dichas familias, se encuentra en las charcas medio desecadas, formando vejiguitas en forma de peras, y con rizoides ramificados y extendidos, reunidas en grandes grupos. Sus zoósporas con una sola pestaña, salen en número bastante crecido por el vértice de la vejiga o talo del alga. Es la especie más conocida de este género, hallándosela con cierta frecuencia en el Centro y Oeste de la Península Ibérica.









TRES NOTABLES DIATOMEAS

Desde la invención del microscopio que las hizo visibles, los dibujos de las valvas de las diatomeas han constituido motivo de admiración y deleite para los observadores. Se deben a la disposición de los puntos a través de los cuales respiran y se alimentan. Estos puntos son tan pequeños que — según cálculos de un especialista — cabrían 2.000.000 de estas aberturas en el ruedo de la cabeza de un alfiler ordinario. Las especies representadas, de izquierda a derecha, son las siguientes: arriba, la diatomea marítima *Arachnoidiscus* y la especie norteamericana *Actinoptychus glabratus*; abajo, interior y exterior de la valva de la *Actinoptychus heliopelta*. Los microscopistas aseguran que estas especies son las más bellas entre las diatomáceas

Microfotografías de C. F. A. Portal

LAS FEOFICALES O ALGAS PARDAS

Características y clasificación. Las feoficales o feofíceas son, en su mayoría, algas marinas, caracterizadas por su color pardo, producido por un pigmento llamado ficofeína. Sus células contienen, además de etiolina y clorofila, ese pigmento, y sus membranas de envuelta tienen cierta tendencia a jaleificarse. Son de gran importancia por su número y aun algunas por sus aplicaciones industriales y económicas. Entre ellas se colocan las diatomáceas, grupo singular que sólo tiene de común con las feoficales el pigmento pardo.

Pueden dividirse las feoficales en *diatomáceas*,

feosporáceas, tilopteridáceas, dictiotáceas, laminariáceas y *fucáceas*, bastante diferenciadas entre sí.

Las diatomáceas. Las diatomáceas, bacilariáceas o algas silíceas, pueden vivir en las aguas dulces, salobres y saladas, así como en tierras húmedas. Son algas unicelulares, de caparazón o envuelta silícea, gracias a las cuales han desempeñado y desempeñan aun hoy un importante papel en la formación de sedimentos. Sobre un depósito de diatomeas de agua dulce, de 23 metros de espesor, constituído por sus caparazones, está edificado Berlín, y sobre otros, diversas grandes poblaciones europeas y americanas. Igual acontece con la ciudad de Morón, en España, cuyos depósitos de diatomeas fósiles son notabilísimos. Estos depósitos abundan en las costas, sobre todo en las del Mediterráneo; por ejemplo, en Asia Menor, Orán y Sicilia. Aquí constituyen el «trípoli», tan usado para pulimentar metales.

Los depósitos formados de modo exclusivo por caparazones de diatomeas, dan un polvo homogéneo, muy usado para mezclarlo con la nitroglicerina en las fábricas de dinamita.

La belleza de los caparazones o valvas de las diatomeas ha hecho que muchos se dediquen a su atractivo estudio. España ha tenido y tiene notables especialistas, como don Alfredo Truán, que dejó estudios admirables, y don Ernesto Caballero, a quien se deben las soberbias fotografías de diatomáceas que ilustran esta obra.

Ya hemos dicho que las diatomeas son algas unicelulares, que viven aisladas o bien en colonias. Las primeras nadan con libertad o se fijan mediante pedicelos gelatinosos, que salen o emiten por sus poros. Las segundas son series de células que permanecen unidas entre sí por almohadillas gelatinosas, y que se separan o rompen en trozos, bien sea desprendiéndose una sola célula, bien quedando unidas varias por un saco o envuelta gelatinosa, que a veces se ramifica; entonces aparecen las colonias como un filamento ramificado.

Cada diatomea está formada por dos valvas o «frústulos», que encajan como el recipiente y la tapadera de una caja; pero los bordes de ésta y aquélla se encuentran formados por una o varias capas, que se denominan «cíngulo» o «conectivo». Así, si miramos una diatomácea al microscopio veremos que presenta un aspecto diferente, según la examinemos por la cara valvar, o por el conectivo o cara lateral. En el interior existe el protoplasma con un núcleo, y de uno a cuatro grandes cromatóforos aplanados y como lobados, teñidos por la mezcla de clorofila y ficofeína que les da un color amarillo pardusco. Algunas diatomáceas tienen dos núcleos, como luego diremos. Otras veces, el número de cromatóforos es grande, y ellos pequeños, siendo común que los cromatóforos contengan pirenoides y el protoplasma, gotitas oleosas.

Las diatomáceas se dividen en dos grandes grupos, muy diversos por su estructura y reproducción: céntricas y pennadas. En las primeras, las esculturas de las dos valvas están dispuestas de modo concéntrico o radial, y en las segundas, en disposición análoga a las de las barbas de una pluma de ave, o sea, pennadas. Ambos grupos tienen una forma común de reproducción. Para ello, el protoplasma aumenta de volumen, haciendo que ambas valvas se separen por la faja de unión o conectivo.

ORTHONEIS SPLENDIDA

He aquí una magnífica microfotografía de una diatomea marítima, la *Orthoneis splendida*, que a esta escala parece reproducir un escudo de metal labrado a martillo. Los puntitos son agujeros a través de la valva

Microfotografía de C. F. A. Portal

Se forman entonces dos valvas nuevas más pequeñas, que se colocan debajo de las antiguas, y luego se separan las dos células hijas, convertidas en nuevos individuos. Esta partición origina, como es lógico, células cada vez más pequeñas, produciéndose entonces «auxósporas», que darán individuos de las dimensiones primitivas y típicas. Esta producción de auxósporas varía en los dos grupos dichos.

Las diatomáceas céntricas parecen tener un solo núcleo, son haploides, lo que produce modificaciones notables en su reproducción. Así, las auxósporas se originan mediante el crecimiento del cuerpo plasmático, que forma una célula mayor rodeada de una vaina o «perizonio», apenas silicificada, y dentro de ella se forman dos nuevas valvas, que llegarán a tener las dimensiones primeras o típicas. Además de las auxósporas, pueden formarse micrósporas o zoósporas. Para ello, una célula se divide en dos, quedando convertidas las mitades en zoosporangios. Dentro de ellas el núcleo y el protoplasma, por sucesivas particiones, dan gran número de zoósporas provistas de dos flagelos largos y opuestos, con los que nadan. Estas zoósporas parecen desempeñar el papel de gámetas, que se fusionan por pares y dan lugar a un huevo. Este origina después dos células hijas, cada una con dos núcleos, de

los cuales uno desaparece, y creciendo las células formadas, se convierten en dos nuevos individuos.

Las diatomáceas céntricas entran a formar parte en gran número del plancton, en el que nadan por medio de apéndices más o menos numerosos. Se citan algunas que, además, tienen pelos prensores.

En las diatomáceas pennadas la formación de auxósporas es claramente sexual. Dos células se reúnen, segregando una vaina gelatinosa que las envuelve, y entonces sus núcleos se dividen, dando cuatro cada uno, dos mayores o «macronúcleos» y dos menores o «micronúcleos». Cada célula se fracciona en dos gámetas, los cuales llevarán cada uno un macronúcleo y un micronúcleo. Los gámetas se fusionan por pares, dando un huevo que al principio llevará dos macronúcleos y dos micronúcleos, de los cuales se fusionan los primeros y desaparecen los segundos. Este huevo, rodeado de un «perizonio» o vaina delgada, crece y se transforma en la auxóspora, la cual crea dos nuevas valvas de las dimensiones primitivas. Hay excepciones a este tipo de reproducción, y casos de partenogénesis en los que la sexualidad desaparece.

Ya dijimos que en las diatomáceas pennadas, las estrías, ranuras o esculturas de las valvas, aun variando de forma, se presentan siempre como las barbas de una pluma de ave; pero en muchas especies, este dibujo se halla recorrido por una cinta (o *rafe*), engrosada en el centro y terminada por otros dos engrosamientos (o *nódulos*). Del nódulo medio parten hendiduras longitudinales que atraviesan la membrana en espiral, y parece que las corrientes plasmáticas dentro de estas hendiduras son las productoras de los movimientos de retroceso que se observan en esta clase de diatomáceas.

Entre las especies más comunes de diatomáceas figuran la *Navicula ostrearia*, que posee una materia colorante azul, la «marenina», y suele servir de alimento a las ostras, las cuales toman entonces una coloración verde.

Las feosporáceas. Esta familia comprende una gran parte de los géneros y especies de las feofícales o algas pardas.

La reproducción puede ser en ella por esporangios uniloculares, que dan muchas zoósporas; o bien mixta, por esporangios pluriloculares, cuyas celdillas producen en general una sola zoóspora, que se comporta como las anteriores o puede fusionarse con otra, copulación en la que es posible distinguir gámetas ciliados masculinos y femeninos; por último, también se dan casos de partenogénesis y de alternancia de reproducción.

Es frecuente que el talo de estas algas se presente ramificado en filamentos, y si esta estructura sencilla las asemeja a las clorofícales, también es análoga la reproducción, como acabamos de decir. Cuando el esporangio es unilocular, produce un gran número de zoósporas ciliadas que germinan apenas puestas en libertad. Las zoósporas que nacen en esporangios pluriloculares germinan a veces como las primeras; pero en la mayoría de los casos se conyugan por isogamia y dan lugar a un huevo.

En algunas especies del género *Ectocarpus* pueden notarse diferencias entre los esporangios, que son masculinos y femeninos, y los talos, monoicos o dioicos. El gámeta femenino está fijo hasta que llega uno masculino que se fusiona con él, fecundándolo, y se origina así un huevo que sólo tiene un núcleo y dos cromatóforos, es decir, hay fusión con reducción cromática, típica de la reproducción sexual. En otros géneros, los sexos están bien diferenciados, distinguiéndose en oogonios y anteridios. Así acontece en el género *Cutleria*, del cual son muy comunes la *Cutleria multifida* y la *Cutleria adspersa* del Mediterráneo. La primera tiene talos divididos en ramas, dicotómicamente por lo general, con los ramos o fragmentos en forma de cuña, muchos como flecosos, y los esporangios esparcidos sin orden en el ápice. La *Cutleria adspersa* tiene el talo a manera de abanico, hendido en pocos trozos y pestañosos en los bordes, y sus esporangios se disponen en líneas concéntricas.

De las costas mediterráneas es también la *Zanardinia collaris*, de talo más o menos orbicular, plegado o sinuoso, con un punto central saliente y con rizoides por el envés, con los cuales se adhiere con fuerza al sustrato. Este género y el anterior presentan generación alternante: sexual haploide y asexual diploide, pero sin que esta alternancia sea constante.

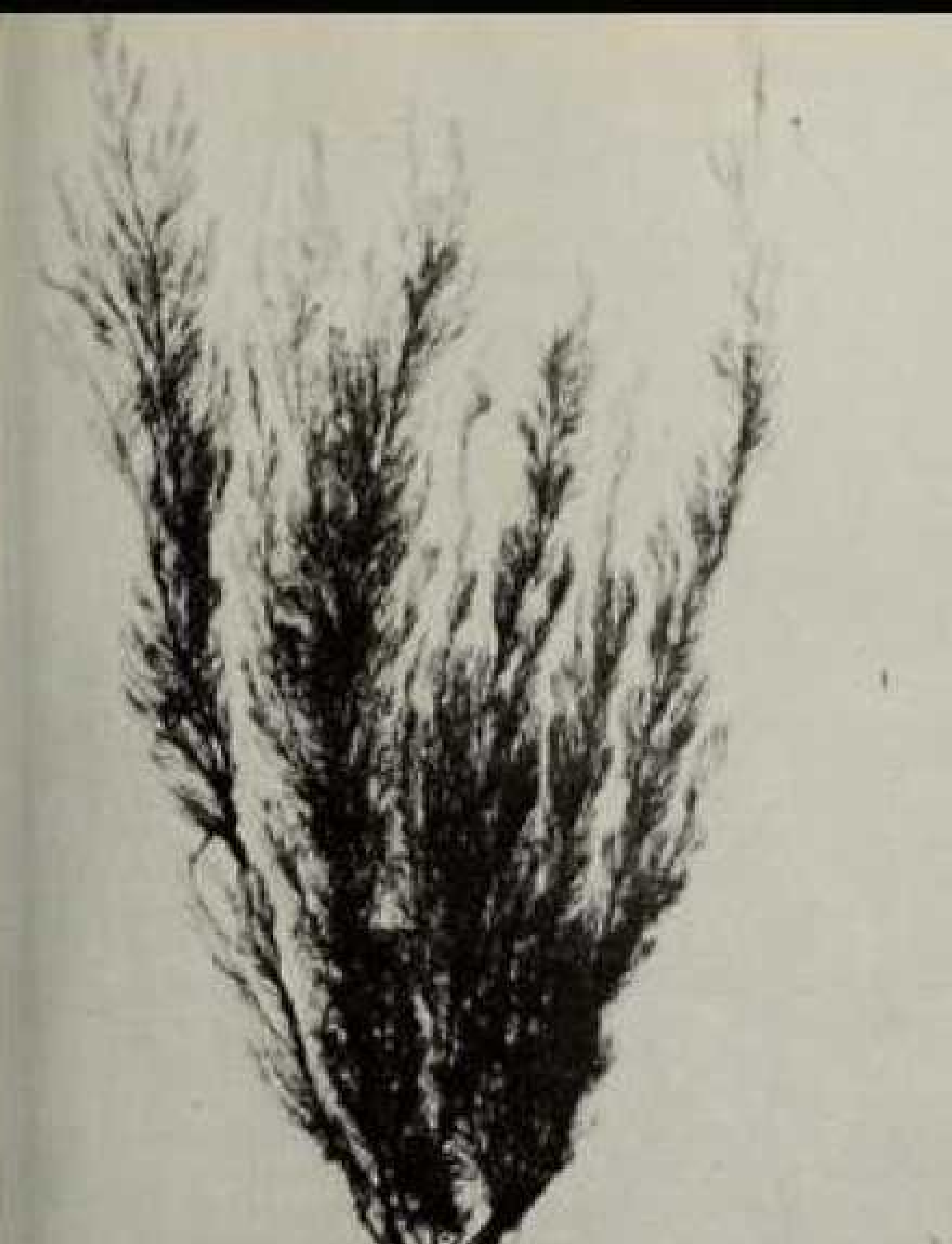
En el género *Ectocarpus* figuran diversas especies de las costas españolas, sobre todo de las del Norte, donde es común el *Ectocarpus tomentosus*, de talo amarillo pardusco, muy ramoso, pequeño, de unos 8 centímetros a lo más, con ramillas lineares muy finas. El *Ectocarpus fasciculatus*, al que suele encontrarse sobre talos de *Ulva*, tiene ramas y ramillas alternas, que son como corimbosas al fin, y los esporangios, lanceolados y sésiles en la parte interna de las ramas. El *Ectocarpus lagunae*, que se encuentra sobre las rocas bañadas por el mar en la costa de Cádiz, alcanza hasta 15 centímetros de altura, con las ramas alternas y gruesas, y las terminales finas y fasciculadas. También suele ser común en el Norte de España el *Ectocarpus fuscidulum*. El *Ectocarpus minutulus* es propio de La Habana y el *Ectocarpus breviarticulatus*, de Méjico.

Las tilopteridáceas. Tienen muy pocas especies y no se encuentran en las costas españolas. Presentan oogonios con una oosfera que es fecundada por anteridios biciliados. Los esporangios dan una célula con cuatro núcleos. Los anteridios son pluriloculares y en cada celdilla se forman varios anterozoides.

Las dictiotáceas. Grupo algo más numeroso que el anterior. Además de la reproducción por oogonios y anteridios, las dictiotáceas presentan una asexual por tetrasporangios, o sea células que producen cuatro esporas, forma de reproducción de que ya hablamos, y que es muy frecuente en las rodimeniales.

La especie más común, sobre todo en las costas mediterráneas, acaso sea la *Padina pavonia*, que presenta sus ramificaciones en forma de abanico, muy redondeadas, con zonas de pelos que desaparecen cuando se presentan los órganos de reproducción, bordes algo hendidos y pestañosos, todo el talo con franjas de matices variados, los tetrasporangios en las zonas pilíferas, y los anteridios en líneas perpendiculares a éstas. La *Zonaria flava*, también común, es algo semejante: sus talos se dividen en láminas que tienen forma de cuña y los órganos reproductores aparecen en la parte ancha de aquéllas.

No menos común es la *Dictyota dichotoma*, así como otras varias especies del género, que tienen



ECTOCARPO (*Ectocarpus confervoides*)

Alga frecuente en la costa atlántica francesa y probable en las de la Península Ibérica. Está en extremo dividida en ramillas casi transparentes



ECTOCARPO OBSCURO (*E. fuscidulum*)

Pequeña alga de finos filamentos. En el grabado aparece sobre un talo de laminaria. Se la encuentra en la costa Noroeste de la Península Ibérica

Fot. García Llorens

talos dicótomos, con sus ramillas cuneiformes, pero alargadas, que terminan de modo obtuso o algo ahorquilladas. Son plantas dioicas, con los órganos sexuales a lo largo de la parte media de las ramificaciones; los anteridios se hallan como rodeados de un involucro formado por las células periféricas que permanecen estériles, y son de cuatro células, cada una de las cuales da un anterozoide uniciliado. La oosfera es única y se desprende del oogonio, germinando en cuanto es fecundada. Las tetrásporas dan algas haploides, mientras las oosferas las dan diploides, que, a su vez, dan tetrásporas. Hay generación alternante, pero los talos son siempre iguales, morfológicamente considerados. Son muy frecuentes en América las especies siguientes: la *Dictyota ciliolata*, de Guayana; la *Dictyota ciliata*, de América del Norte, y las *Dictyota indica*, *pinnatifida* y *pardalis*, de Cuba.

Abundan también el *Halyseris delicatula*, propio de las Antillas, el *H. plagigramma*, de Bahía (Brasil), y el *H. polypodioides*, con el talo dividido dicotómicamente, nervio medio bien visible, y órganos reproductores reunidos en grupos en ambas caras, que a veces mide 25 ó 30 cm. de alto y es de color oliváceo muy obscuro, con los segmentos estrechos.

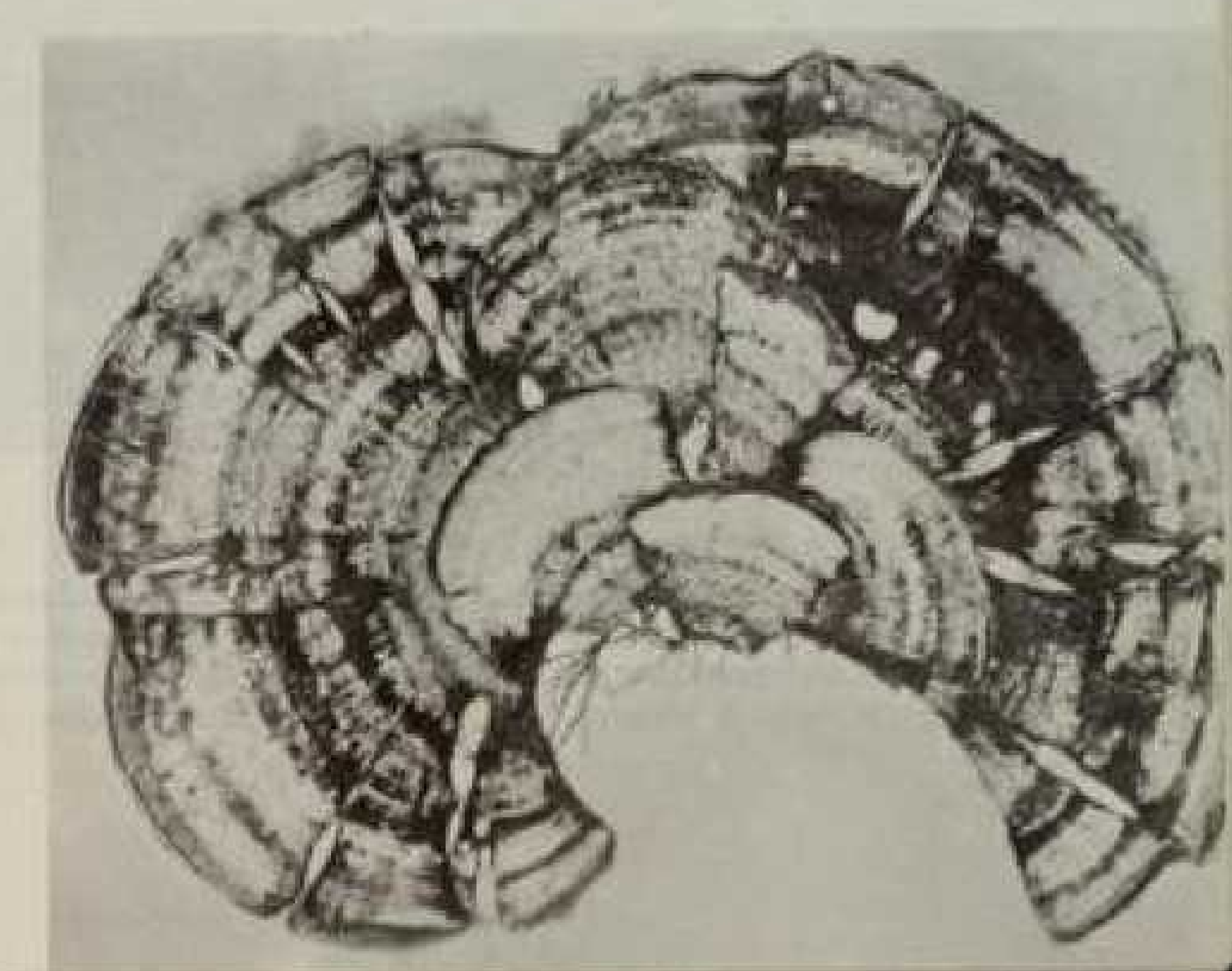
Las laminariáceas. Constituyen una familia importante por la abundancia y frecuencia de sus especies y el número de sus aplicaciones prácticas; desde el punto de vista científico también lo son por su perfecta generación alternante, comparable con la de los helechos.

Sus talos tienen forma de hojas, ya enteras, ya palmeadas, ya pinnatífidas, sostenidas por un peciolo. Este, que tiene capa medular y cortical, se prolonga a menudo como nervio medio, y se adhiere a las rocas por fuertes rizoides. El crecimiento es intercalar, y hay especies que alcanzan enormes dimensiones, tanto, que los *Macrocystis* llegan a medir algunos centenares de metros; se sostienen en la superficie de las aguas gracias a vesículas llenas de aire, o aerocistos, que les sirven de flotadores. Al-

PADINA PLUMA DE PAVO (*P. pavonia*)

Ejemplar procedente de las costas inglesas. La disposición de sus ramificaciones, hermosamente franjeadas, semeja de manera notable la de las plumas de la cola de un pavo real. Es una especie muy común

Fot. Harold Bastin





CORREA (Laminaria digitata)

Tiene la fronde dividida en lacinias y sostenida por un largo pedicelo. Su capacidad de sextuplicar de volumen en medios acuosos se había utilizado en cirugía para obtener la dilatación lenta de algunos conductos

Fot. E. Step

gunas veces, la *Laminaria saccharina* tiene también varios metros de longitud ; se sostiene fija por sus rizoides, en tanto el limbo flota por aerocistos, no tan marcados como los de los *Macrocystis*. El *Nereocystis luetkeama* del Pacífico mide 12 metros, pero en algún caso ha llegado hasta 300 ; sus ampollas o vesículas terminales se usan como botellas.

La generación alternante de estas algas, descubierta hace poco, es en verdad típica. El esporófito es grande, produce esporangios en capas superficiales junto a células estériles o paráfisis, y dentro de ellos se produce la reducción cromática. De las zoósporas biciliadas que se originan nacen pequeños pies masculinos y femeninos, sobre todo los segundos, compuestos de pocas células, cada una de las cuales puede convertirse en un oogonio y dar una oosfera o huevo. Los de talo masculino son algo mayores y muy ramosas, y llevan los anteridios en los extremos de las ramas, unidos unos a otros, y engendrando cada uno un anterozoide. Al romper la oosfera el oogonio y salir al exterior, es fecundada por un anterozoide, y se produce de nuevo el alga típica con esporangios, el esporófito, con el que ha dado comienzo el ciclo.

Diferentes especies del género *Laminaria* son abundantes en las costas españolas. El *sargazo azucarado* o *laminaria azucarada (Laminaria. saccharina)* se presenta en forma de hoja lanceolada, muy larga, con frecuencia de más de 1 metro, con un pecíolo corto y fuerte, fijo a las rocas por robustos rizoides. Este talo, amarillento, aparece como ondulado o plegado, más o menos, por los bordes, con aerocistos en la parte media, cerca del nervio, y al secarse se cubre de eflorescencias blanquecinas de una substancia azucarada, muy dulzona, la « manita », bastante usada en Farmacia y para hacer confituras. Además de dicha substancia, esta alga, como otras del género, sirve también para la extracción del yodo y la sosa. La *correa (Laminaria digitata)* llega a medir 2 metros de longitud ; tiene el pecíolo bastante largo, y el limbo se divide en lacinias, palmeadas como los dedos de una mano. Muy semejante es la *Laminaria cloustoni*, que tiene el mismo nombre vulgar. Ambas son muy coriáceas. La *Laminaria elliptica* tiene el talo ancho, casi sésil sobre los rizoides, y hendiéndose en lacinias ; es de color aceitunado con numerosos puntos purpúreos esparcidos.

La *Alaria esculenta*, comestible como su nombre indica, presenta en las partes laterales y superior del pedicelo hojuelas casi opuestas, que terminan por una mucho más larga, como lanceolada, que se desgarra al final por los bordes. La *Alaria fistulosa* del Pacífico tiene frondes hasta de metro y medio.

Las fucáceas. Las fucáceas son algas muy comunes, que carecen de reproducción asexual. La sexual es muy perfecta. Sus talos son fuertes, más o menos coriáceos, y, por lo común, divididos dicotómicamente. Es casi constante en ellos la presencia de aerocistos, vesículas o flotadores. La abundante presencia de sargazos en los mares tropicales, arrastrados por la corriente del Golfo, dieron origen a la leyenda del mar de los Sargazos, en el cual quedaban detenidos los barcos ; sus tripulantes acababan por perecer y ellos por hundirse. Mucho se ha dis-

FUCO DE FRONDE ASERRADA (F. serratus)

El borde aserrado, tan característico de las frondes, distingue esta especie de todas las demás del género. Esta notable alga carece de vesículas o flotadores. Es especie propia del Atlántico septentrional

Fot. E. Step



ALGAS AL DESCUBIERTO DURANTE LA BAJAMAR

He aquí el singular aspecto que presentan algunas veces las costas rocosas en el transcurso de la bajamar, pues muestra la manera cómo las algas invaden extensas superficies, cubriendo de un denso tapiz vegetal vastas zonas de muchos litorales. En la parte baja de esta fotografía, tomada en un sector atlántico de la Gran Bretaña, pueden verse algunas algas fucáceas, cuyas cenizas se utilizan, entre otras, para la extracción del yodo

Fot. Underwood

cutido acerca de la existencia y posición de dicho mar, pero es lo cierto que la expedición del «Arthur», enviada por los Estados Unidos para estudiarlo, no ha logrado encontrarlo en punto alguno. Es muy probable que los sargazos, reunidos en bastante cantidad y abarcando cierta extensión, preocuparan a los marinos antiguos, que navegaban en barcos de vela de poco calado. Para los actuales barcos trasatlánticos no suponen la menor dificultad las acumulaciones de sargazos, relativamente pequeñas, que puedan encontrar en la travesía.

En el género *Fucus*, tipo de la familia, y en los demás géneros de ella, oogonios y anteridios se encuentran en cavidades situadas en las últimas ramificaciones del talo, que se llaman «conceptáculos», los cuales tienen en su pared interna gran número de pelos ramificados. Algunas células de los conceptáculos, de protoplasma claro, son estériles, mientras otras, de protoplasma o contenido anaranjado y denso, son los anteridios. Cuando éstos maduran, se separan, se abren y dejan escapar los anterozoides, que tienen la forma de una pera, con un núcleo y un punto rojo cerca de su extremo agudo, sobre el cual parten dos pestañas dirigidas una hacia arriba y otra hacia abajo. Reunidos, en número de 64 por cada anteridio, forman una masa anaranjada en el ostíolo del conceptáculo, del que luego se separan, nadando libremente.

Sobre otros pies de *Fucus*, los conceptáculos encierran los órganos femeninos. Están constituídos por una célula basilar, sobre la que se asienta una más grande, globosa, el oogonio, cuyo contenido se divide en ocho masas, al principio comprimidas, como poliédricas, que luego se redondean y que son las oosferas. El oogonio tiene dos membranas que se rompen sucesivamente; la externa queda unida a la célula basilar, y la interna forma como una copa de bordes desgarrados, con las ocho oosferas, a las que deja escapar. Son arrastradas hacia la boca del conceptáculo, en la que permanecen como una masa de color oliváceo algo amarillento, hasta que el agua las arrastra, pues son inmóviles, ya que carecen de pestañas y de todo medio de locomoción. Cuando un anterozoide encuentra una oosfera, se fusiona con ella, fecundándola, y ésta, convertida en huevo, se rodea de una membrana, cae al fondo, se fija y, germinando, da un nuevo pie o individuo. Existe, pues, una heterogamia perfecta de oosfera inmóvil y anterozoide movible. La oosfera no fecundada queda siempre estéril, y nunca se dan casos de partenogénesis.

Algunas especies de *Fucus* abundan en las costas españolas, como el *sargazo vejigoso, encina de mar* o *corbela (Fucus vesiculosus)*, cuya reproducción hemos descrito como típica. Sus talos son largos, planos, con un nervio medial grueso, que acompaña a las ramas, que son dicotómicas y llevan aerocistos por pares, a los lados del nervio. Toda ella presenta color aceitunado o negruzco. Las ramillas externas aparecen como hinchadas por los conceptáculos que en ella se asientan. Otras especies son propias tan sólo de las costas atlánticas, como el *Fucus limitaneus*, de Canarias; el *Fucus serratus*, mayor que el *F. vesiculosus*, de talo más ancho y bordes muy dentados; y el *Fucus ceranoides*, que tiene sus segmentos multífidos, estrechos, asentándose en ellos los conceptáculos y careciendo de aerocistos. El *Fucus fastigiatus* es propio de las costas de California (Pacífico).

Del género *Ascophyllum* se encuentra en las costas atlánticas europeas el *Ascophyllum nodosum*, de fronde comprimida, repetidamente dicótoma, con pínnulas laterales vesiculosas y conceptáculos casi fasciculados, piriformes, esféricos, dotados de largos pedicelos.

Son comunes en todas las costas el *sargazo, uvas de mar* o *carrizo (Sargassum vulgare)*, bastante grande, dividido en ramas, con hojuelas dentadas y aerocistos grandes y sésiles; y el *Sargassum linifolium*, muy semejante, aunque alcanza hasta tres metros, y cuyas hojuelas pueden ser dentadas o enteras y los aerocistos, casi esféricos, en racimos, disposición que remedan los conceptáculos, agrupados en ramitas en la axila de las hojas. Este género es muy abundante en especies americanas, de las cuales podemos citar las siguientes: el *Sargassum pteropus* y el *S. leptocarpum*, de Cuba, el *S. bahiensis* y el *S. integrifolium*, del Brasil, y el *S. brevipes*, del golfo de Méjico. Los oogonios de este género dan una sola oosfera.

La *Pelvetia canaliculata*, común en las costas del Norte, tiene talos cespitosos y carece de nervios y aerocistos; las ramillas son ahorquilladas y los conceptáculos, terminales, son cilíndricos, geminados o ahorquillados, y hermafroditas.

En general, estas especies sirven para la obtención del yodo y bromo, que contienen en gran cantidad. En tiempos antiguos también se sacaba del *Fucus vesiculosus* el «etíope vegetal», especie de carbón.

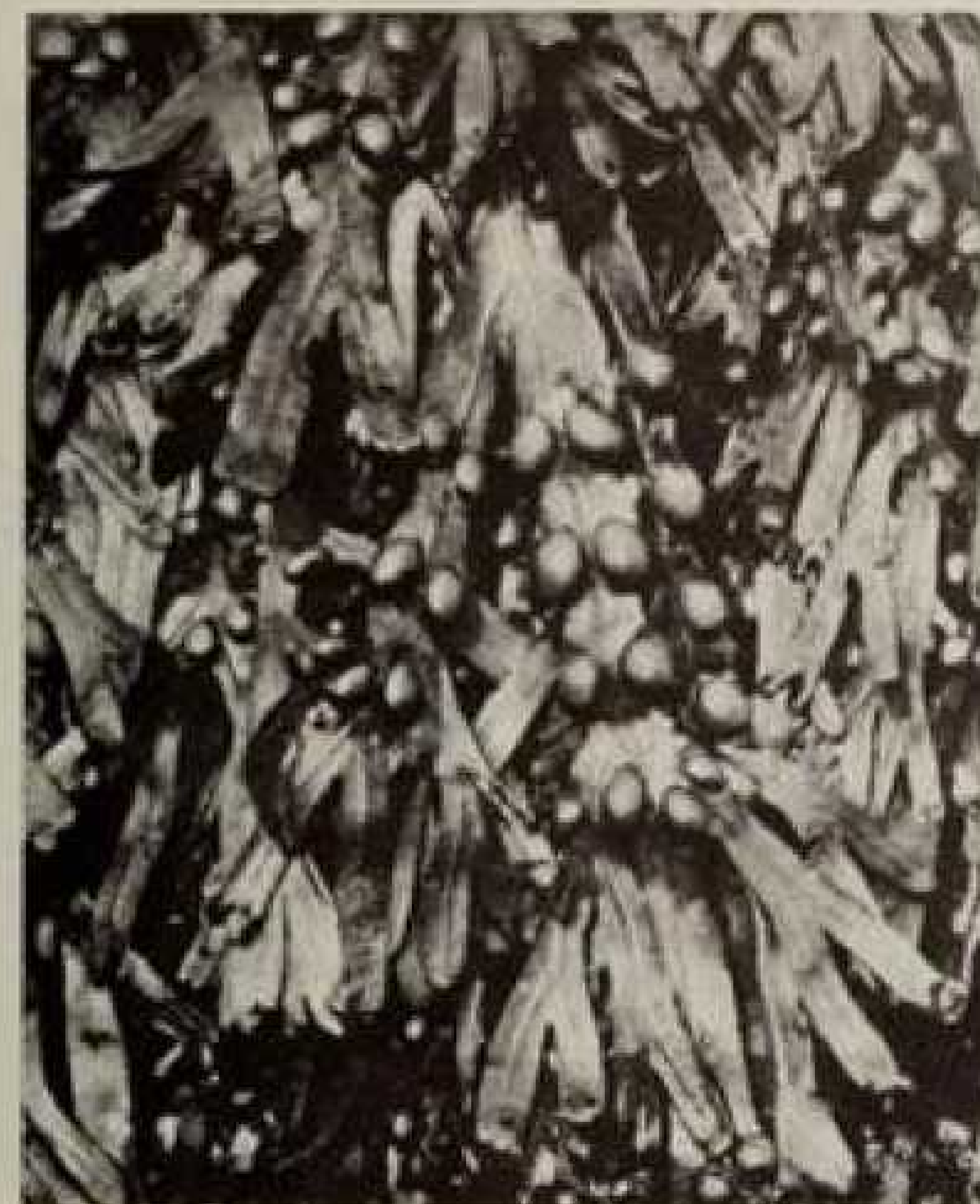
Es también común en las costas españolas del Norte, la *Halydris siliquosa*, especie próxima a las anteriores.

LAS RODOFICALES O ALGAS ROJAS

Características y clasificación. Las rodoficales, rodimeniales o florídeas son casi por completo marinas, y pueden considerarse, por sus bellos colores y formas delicadas, como las más hermosas plantas del mar. Las caracteriza su coloración, que varía del rojo al purpúreo o casi negruzco, y cabe ser atribuída a un pigmento unido a la clorofila, la «ficoeritrina», que se utiliza como tinte y se extrae de ellas; además, algunas tienen también ficocianina, lo que hace variar su color. Varias son medicinales y de otras se extrae el agar-agar, tan utilizado en el cultivo de bacterias.

El talo puede ser muy sencillo, filamentoso, fino y de células superpuestas; pero la mayoría de las veces es foliáceo, con varias capas de células, o forma placas más o menos grandes con un solo estrato. La reproducción puede ser asexual o sexual, y en este último caso su complicación denota la superioridad orgánica de estas algas sobre las demás.

El botánico francés Sauvageau ha encontrado sobre diversas algas de las costas de España hongos que viven sobre sus frondes (la *Zignoella calospora* y la *Zignoella enormis)*, y el autor constató sobre la *Pelvetia canaliculata* la presencia del hongo denomi



SARGAZO VEJIGOSO (Fucus vesiculosus)

Esta alga recibe el nombre que le es peculiar a causa de los aerocistos, o bolsitas llenas de aire, que se encuentran situadas por pares a ambos lados del nervio. Presentan una coloración aceitunada o negruzca



PELVETIA CANALICULATA

Alga de frondes acanaladas, cartilaginosas y ahorquilladas. Presenta hermosa coloración purpúrea, carece de nervios y de aerocistos, y tiene los conceptáculos terminales. Es común en las costas del hemisferio Norte

Foto. Douglas P. Wilson

nado *Plowrightia pelvetiae*, muy curioso, con estroma plurilocular y ascos con esporas casi hialinas biloculares. Sobre esta misma especie, en las costas de Inglaterra, el botánico G. K. Sutherland descubrió la *Orcadia pelvetiana*, hongo sin estroma, también con ascos y esporas triloculares, fusiformes y curvadas, y la *Didymosphaeria pelvetiana*, asimismo de peritecios aislados, con ascos y esporas en la madurez amarillentas y biloculares. Viviendo en simbiosis con la misma fucácea, describió la *Mycosphaerella pelvetiae*, de peritecios aislados, con ascos y esporas bicelulares hialinas. Añádanse todavía unos hongos análogos: la *Stigmatea pelvetiae* y la *Pharcidia pelvetiae*; y uno muy diverso: la *Pleospora pelvetiae*, de esporas obscuras divididas muralmente. Aun se puede agregar sobre la *Pelvetia canaliculata*, alga a la que parecen preferir los hongos, un hifal, el *Fusidium maritimum*, de micelio hialino, así como sus conidios; pero esta especie puede encontrarse también en otras algas.

No es privilegio exclusivo de la *Pelvetia* ser víctima, ya viva, ya muerta, de los hongos; pues otras fucáceas del género *Laminaria*, tan común como el anterior, son asimismo atacadas. El *Fusidium maritimum*, que ya citamos, puede también ser hallado en tales algas, como el *Hypoderma laminariae* aparece en la *Laminaria saccharina*, con sus peritecios abriéndose longitudinalmente y dejando salir sus ascos con esporas fusiformes, amarillentas y bicelulares.

Las familias más importantes y admitidas son, en general, las siguientes: batracospermáceas, nemaliáceas, coralináceas, rodofíceas y gigartináceas.

Las batracospermáceas. En las algas de esta familia el talo puede ser filamentoso, no ramificado, y aun presentar también forma de hoja ancha, más o menos irregular, con una sola capa de células y siempre fija al sustrato por rizoides en forma de garras. La reproducción es asexual, por tetrásporas, o sexual, por anteridios y oogonios, pero los anterozoides carecen de pestañas y reciben el nombre de «polinidios». Las esporas dejan escapar su protoplasma, que se enquista para invernar, constituyendo una protóspora, por lo que casi todas son especies anuales. En su mayoría viven en el mar; pero algunas, muy pocas, son de aguas dulces de curso lento.

Se han citado en España algunas especies de los géneros *Bangia* y *Porphyra*. Es común del primer género la *Bangia atropurpurea*, que suele encontrarse en las paredes de los canales; aparece con filamentos muy finos, que apenas miden un milímetro de grosor, de color purpúreo negruzco, constituídos por dos o cuatro hileras de células, que se pueden convertir en esporangios o anteridios y oogonios. Aquéllos dan en ciertas especies una sola espora, en vez de cuatro, y en otras pueden dar hasta treinta y dos. En el género *Porphyra*, de talo membranoso, foliáceo, todas las células pueden ser fértiles, y las asexuales dan siempre cuatro esporas: son verdaderos tetrasporangios. Los anteridios se forman por biparticiones sucesivas en cualquier célula, y dan como resultado gran número de celulillas sin membrana, que son los polinidios. En otras células, el protoplasma se alarga hacia el exterior, formando como

una vejiguilla globosa o conoidea : son los oogonios, cuyo contenido es la oosfera.

Los polinidios se ven arrastrados por las aguas, y si uno de ellos se pone en contacto con una oosfera, se fusionan, quedando ésta convertida en huevo. Este permanece unido al talo y se convierte en un esporangio; luego, se divide en ocho esporas, las cuales, al separarse, se mueven y se rodean de un membrana celulósica, y, al dividirse a su vez, forman como un tubérculo, que queda como enquistado durante el invierno, y en tiempo oportuno y favorable, da lugar a un nuevo individuo. Existe, pues, alternancia de generación, ya que el huevo convertido en esporangio representa el esporófito, y el tubérculo nacido de la espora, el gametófito.

La *Porphyra kunthiani* es propia de las costas de Valparaíso (Chile) ; la *Porphyra laciniata* es común en las costas españolas del Atlántico, y forma frondes laminares anchas a veces hasta de 20 centímetros, de color purpúreo más o menos pálido, hendidas por los bordes, que suelen ser ondulados y presentan los anteridios. En la *Porphyra leucosticta*, muy semejante y común en todas las costas de España, los anteridios aparecen reunidos en manchas alargadas.

El *Batrachospermum moniliforme* es muy común en las aguas dulces. Varía bastante de color, pero, en general, los filamentos que presentan verticilos de ramillas moniliformes, a modo de rosarios, son violáceos.

Común sobre las piedras de los ríos y riachuelos es, asimismo, la *Lemanea fluviatilis caespitosa*, que forma manojos de filamentos sencillos, a veces largos de 5 a 20 centímetros, y con papilas o vejiguitas verticiladas, en diversos segmentos del talo.

Las nemaliáceas. Esta familia suele unirse a la anterior, pues apenas difiere de ella.

El *Nemalion multifidum*, que se encuentra en las costas atlánticas de la Península Ibérica, es un alga bastante grande, de un color rojo vivo, cuyo talo está formado de varios cordones gruesos, alargados, hasta de 30 centímetros, y divididos en ramas también largas, que rodean a la principal a manera de vaina o forman ángulos obtusos con el cordón principal. Su modo de reproducción sexual, que luego veremos perfeccionado en otras algas rojas, recuerda la de las laboulbeniales, entre los hongos, y puede considerarse como típica de la familia. Los anteridios se forman en capítulos en el extremo de las ramas más finas, con aspecto de células incoloras, y cada uno, al madurar, deja escapar una masa protoplasmática con un núcleo y sin membrana ni pestañas (un polinidio), que una vez libre adquiere una envuelta.

Los oogonios son simples células que se terminan por una fina prolongación o tricógino, cubierto de una mucosidad insoluble en el agua, en tanto en el fondo de la célula queda una masa de protoplasma uninucleado, la oosfera. Los polinidios, ya con su membrana, arrastrados por el agua se adhieren al tricógino, y sus paredes se sueldan en el punto de contacto. El protoplasma y núcleo del polinidio penetran hasta la oosfera, con la que se fusionan, fecundándola ; la última se convierte en huevo. Como se ve, no existe verdadera diferencia entre esta reproducción y la de las batracospermáceas, lo que justifica la unión de ambas familias.

El *Nemalion coccineum*, del Mediterráneo y del Atlántico, es menor, a lo más de 12 a 15 centímetros, de color carmín, con un eje del que parten ramas laterales que van acortándose conforme se aproximan al ápice, cuyos oogonios de color rosáceo se observan con mucha facilidad. Todas las especies tienen tetrásporas. En el género *Chantransia*, del que se citan en las costas españolas la *Chantransia secundata* y la *Chantransia darletii*, y del que algunas especies pueden vivir en agua dulce, la reproducción es aun más semejante a la de los *Batrachospermum*, pues los esporangios dan una sola espora.

Las coralináceas. En esta familia, de aspecto muy diverso de las anteriores, la reproducción ofrece rasgos especiales.

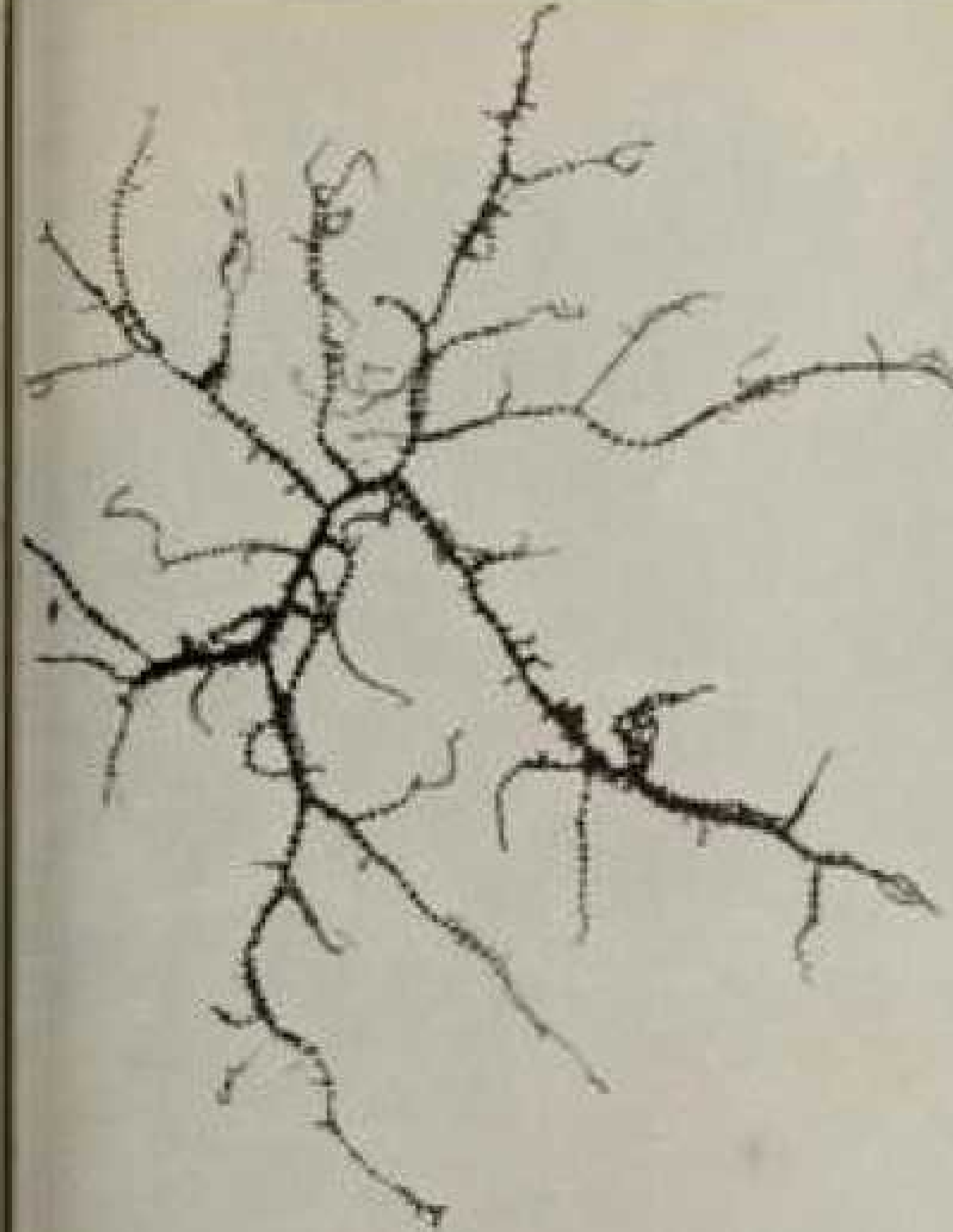
La *coralina (Corallina officinalis)*, común en las costas del Mediterráneo, presenta muchas variedades. Es un alga que se incrusta de carbonato de cal, lo que hizo que antes se la creyera un polipero. Se usaba mucho en Medicina, como vermífugo, en forma de jarabes, en cocimientos o en polvo. Tiene talo cespitoso de color rosa, blanco cuando se seca, con ramas primero pinnado-ramosas y luego bipinnadas o tripinnadas, con pínnulas mazudas. La mayoría de las ramillas se terminan por conceptáculos que encierran las tetrásporas, mientras que otras producen filamentos ramosos, que llevan los anteridios al extremo de un largo y finísimo pedicelo, cada uno de los cuales engendra un polinidio. Otros filamentos engrosan la penúltima de sus células, que es un oogonio prolongado en un largo tricógino. Aquí, pues, los polinidios, para poder fecundar a las oosferas, necesitan también penetrar en los conceptáculos femeninos, sin otra ayuda que las corrientes del agua, pues carecen de movimiento. La oosfera, una vez fecundada, se convierte en un esporogonio, compuesto de filamentos o paráfisis que se nutren de aquél, y de grupos de esporangios en contacto con células que los nutren.

Al lado de este género y de otros análogos, se colocan numerosas especies de algas calcáreas, como las del género *Lithothamnion*, del que algunas son comunes en las costas españolas y que tienen cierta importancia en las formaciones geológicas, pues dan lugar a calizas fitogénicas especiales. Las especies de los géneros *Lithophyllum* y *Melobesia*, también comunes y más o menos calizos, son costrígenos, pero duros por su incrustación, rosados o purpúreos en vivo, rosados, amarillentos o agrisados cuando secos, semejando a veces piedras onduladas ; cuando rotos y separados del sustrato, ruedan por las playas empujados por la pleamar.

El género *Jania*, del que la *Jania rubens* es frecuente en las costas de España, es muy semejante a las coralinas. La especie mencionada forma céspedes densos, de 4 a 5 centímetros de alto o algo más, con talos divididos dicotómicamente y ramas arqueadas, siendo éstas muy frágiles a causa de las incrustaciones calizas que las revisten. Los anteridios son terminales y las tetrásporas se encuentran en la base de las divisiones superiores.

Las rodofíceas. La familia de las rodofíceas o rodimeniáceas es muy numerosa en géneros y especies.

Puede considerarse como tipo de la reproducción más completa de este grupo la del género *Spermothamnion*, del que el *Spermothamnion turneri* puede encontrarse en las costas españolas. Es un alga cespitosa, cuyos talos primarios son rastreros y se



BATRACHOSPERMUM MONILIFORME

Alga muy frecuente en las aguas dulces, cuyas numerosas ramificaciones a manera de rosarios, presentan un aspecto en extremo curioso. Puede medir hasta 20 centímetros y es de color violeta o verde-azulado

Fot. García Llorens

adhieren al sustrato como raíces, mientras los secundarios son erguidos, opuestos y pinnados, con las pínnulas muy rectas, asentándose las tetrásporas en las más cortas, y los anteridios en ramitas terminales. El órgano femenino termina con una célula estéril, y estéril es también la primera célula del eje o primera axial, alrededor de la cual hay primitivamente cuatro células ; de éstas, dos, llamadas « auxiliares », son nutridoras, como luego veremos ; otra queda estéril, y la restante se tabica transversalmente, formando en el vértice el oogonio, que se prolonga en un tricógino y encierra la oosfera. Cuando el polinidio se fusiona con el tricógino, la oosfera, convertida en huevo, se divide por dos veces, dando lugar a cuatro células, o sea, a un « protosporogonio ». Las células extremas de éste reabsorben sus propias paredes y vierten sus protoplasmas y núcleos en las células auxiliares, sin fusionar sus núcleos con los de ellas, sino engrosándose y dividiéndose cada uno en dos, los cuales concluyen por substituir a los de las auxiliares, que se reabsorben.

Los núcleos hijos de los que salieron de las células extremas del huevo, se separan por un tabique, y dan origen cada uno a un esporogonio, que puede considerarse como nacido del huevo con intermedio de las células auxiliares que les sirvieron para nutrirse. Los anteridios, como dijimos, son terminales, constituídos por las últimas células de algunas ramillas, y cada célula da por gemación cierto número de polinidios. Esta forma de reproducción típica se simplifica o se complica, según los géneros.

Las especies del género *Laurencia* tienen tetrasporangios divididos en triángulos debajo de la capa de células corticales, los anteridios en conceptáculos terminales con una especie de involucro de ramillas, en tanto los esporogonios nacen lateralmente. Son comunes en las costas de España las *Laurencia pinnatifida*, *Laurencia paniculata* y *Laurencia obtusa* ; otras especies sólo existen en las del Mediterráneo. La primera especie es de color purpúreo, sobre todo en la base, y más bien verdoso en las ramificaciones, que son pinnado-descompuestas, concluyendo por amarillear y teniendo las pínnulas alternas. Son también alternas en la segunda especie, pero el talo es cartilaginoso y se divide formando como una panoja. En la *Laurencia obtusa* el talo es pinnado, pero las ramas son opuestas o forman verticilos ; su color es más o menos violáceo. Son asimismo muy conocidas, la *Laurencia mexicana*, de las costas del golfo de Méjico, la *L. corymbifera*, de las costas americanas del Atlántico y la *L. canariensis*, de Canarias.



LAURENCIA (Laurencia caespitosa)

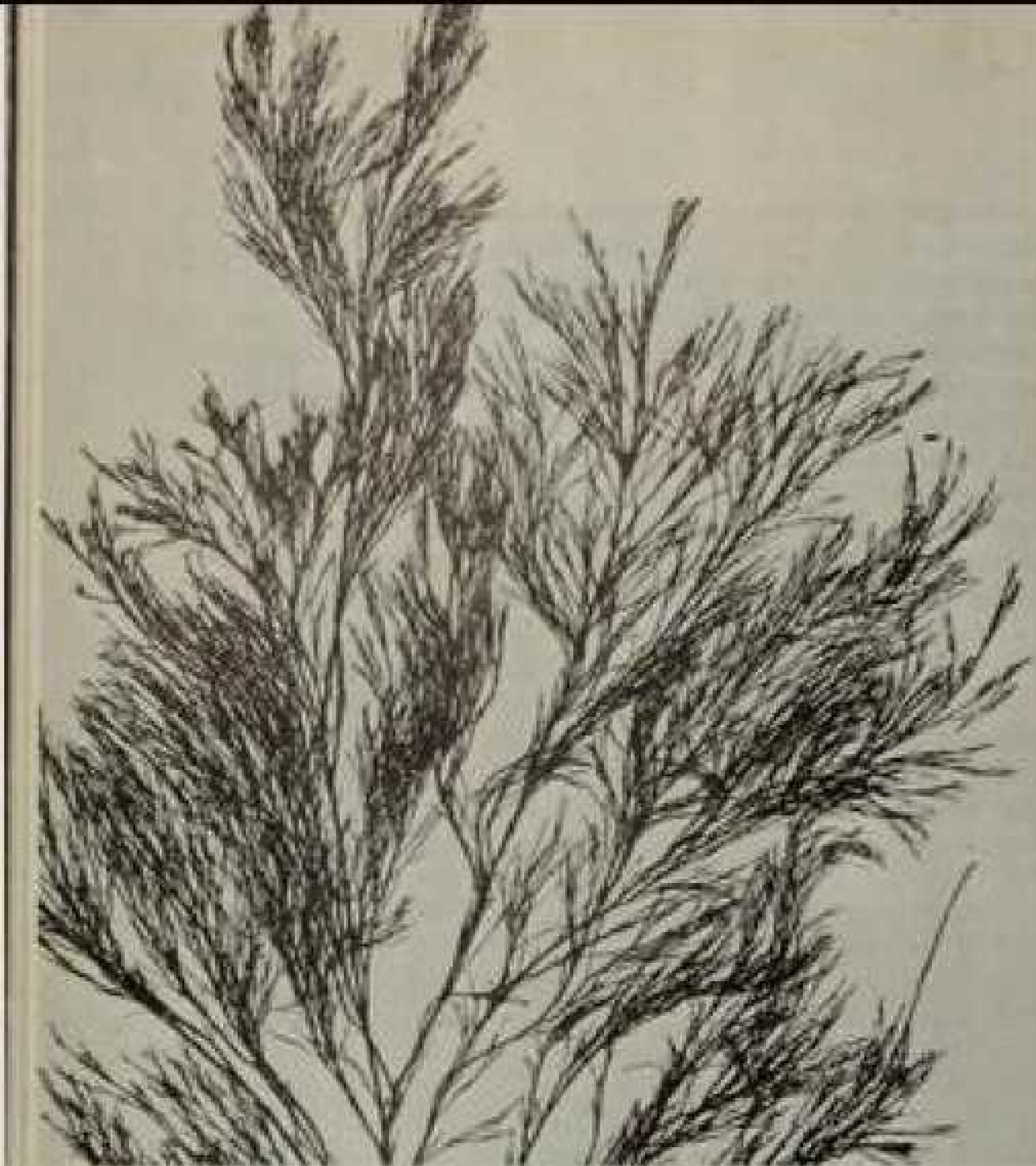
Hermosa alga procedente de las costas de Inglaterra, pero que es muy probable exista también en los mares que bañan la Península Ibérica



PORFIRA COMÚN (Porphyra laciniata)

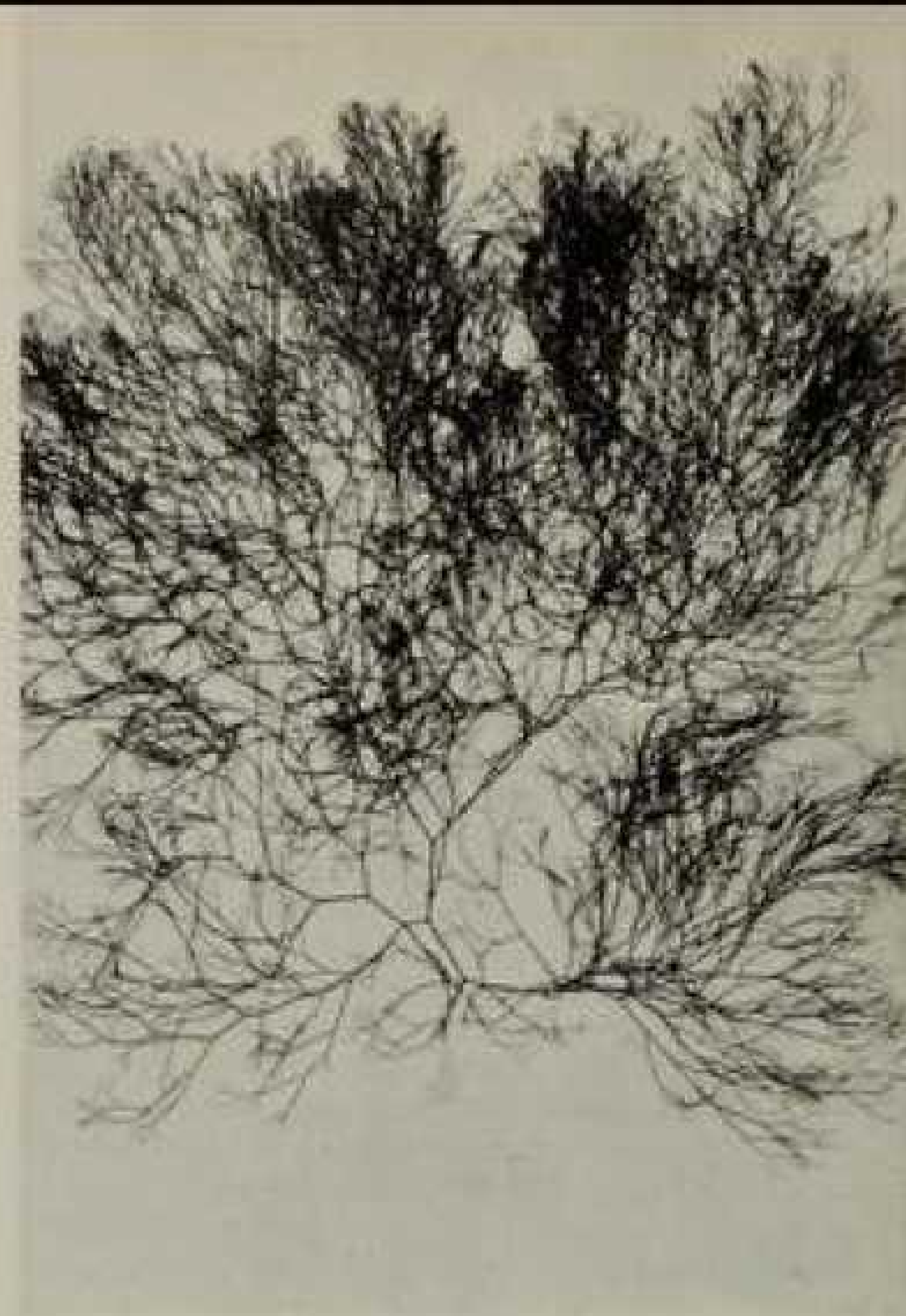
Vive en las costas atlánticas, y sus frondes presentan una hermosa coloración purpúrea. El ejemplar reproducido lleva frondes de musgo de Irlanda *(Chondrus crispus)*. Ambos proceden del litoral inglés

Fots. E. Step y Harold Bastin



POLYSIPHONIA ELONGATA

Las frondes filamentosas de esta alga, que tienen forma alonquillada, se van alargando hasta convertirse en capilares. Pueden llegar a medir de 20 a 30 mm. de longitud y su grosor es, como máximo, de 2 mm.



CERAMIUM RUBRUM

Alga de largos filamentos, que llegan a tener una longitud de 15 cm., y de coloración roja, con los artejos superiores cortos. En Farmacia se utiliza como vermífuga, o sea para combatir las lombrices intestinales

Fots. M. García Llorens

El género *Polysiphonia* está representado con abundancia de especies en las costas de la Península Ibérica. Estas son, por lo común, de vivos colores, y casi siempre con talos filiformes y pequeños, aunque algunas alcanzan de 20 a 25 centímetros. Los talos están formados por células largas, casi continuas o sifonadas, de donde se origina el nombre del género, y se presentan articuladas con ramitas que llevan los tetrasporangios lateralmente y los anteridios casi siempre terminales, con paráfisis. Muchas se asientan sobre algas de mayor talla, pero no son parásitas, sino que las utilizan como sustratos, como la *Polysiphonia parasitica*, que en general se encuentra sobre *Fucus* y otras feofíceas. Citaremos como comunes en el Pacífico la *Polysiphonia spinifera*, de las costas del Perú, la *Polysiphonia dendroidea*, de las de Chile, y la *Polysiphonia berkeleyi*, del estrecho de Magallanes. Son también muy comunes la *Polysiphonia fimbriata*, *Polysiphonia variegata*, *Polysiphonia opaca* y *Polysiphonia wulfenii*, esta última hasta de 25 centímetros de altura. Lo son menos en cambio la *Polysiphonia fastigiata*, del Atlántico, pequeña, de color casi negro, muy ramificada, con las ramitas en haces y formando céspedes extensos, y también la *Polysiphonia byssoides*, de talos filamentosos, hasta de un metro, pinnado-descompuestos, de color purpúreo, y que se encuentra en el Atlántico y el Mediterráneo.

Entre las especies del género *Nitophyllum*, es común en las costas españolas el *Nitophyllum laceratum*, de talo membranáceo de color rosado, a veces de más de 30 centímetros de ancho, nerviado en la base, hendido y ondulado en los bordes, y sostenido por un pie adelgazado; presenta los conceptáculos en los bordes engrosados del talo. El *Nitophyllum hilliae* tiene un olor muy agradable, y en el *Nitophyllum uncinatum* el talo se divide casi dicotómicamente.

El género *Ceramium* está representado en las costas españolas por varias especies, entre las que es muy frecuente el *Ceramium rubrum*, usado como vermífugo. Es un alga hasta de 20 centímetros, ramificada en artejos, que forman como nudos, y toda ella de un hermoso color rojo. El aparato femenino consta de dos oosferas que alternan con dos células estériles, formándose, por consiguiente, dos huevos, cada uno de los cuales da un protosporogonio que se une a la célula auxiliar. Sus núcleos, al substituir a los de estas últimas, se separan por un tabique, y estas dos células originan un esporogonio único, que es hijo de los dos anteriores y de una sola célula auxiliar. El *Ceramium leptophleum* vive en las Antillas. El *Ceramium echionotum*, común en todas las costas españolas, es un alga pequeña, purpúrea, de talo dicótomo descompuesto, con los artejos inferiores dos o tres veces más largos que anchos, con nudosidades dotadas de espinitas rígidas, casi transparentes. Las tetrásporas se asientan en el lado externo de las ramillas terminales, y la reproducción es sexual, análoga a la descrita, característica del género.

La *Dasya coccinea* es una alga pequeña, muy linda, toda ella de bello color purpúreo, pinnada, con las ramillas dísticas, hendidas en lacinias fasciculadas.



NITOPHYLLUM LACERATUM

Los *Nitophyllum* son algas de talo membranáceo y de color rojo. La especie *N. laceratum* presenta frondes reunidas, hendidas sin orden, con ramas estrechas y redondeadas en el ápice. Vive en las costas españolas



DELESSERIA SANGUINEA

Alga perteneciente a la familia de las rodofíceas. Tiene el talo foliáceo y plano y el pedicelo cilíndrico. Es de color rojo de sangre, excepto los nervios, de tonalidad más obscura. Es una especie bastante frecuente

Fots. M. García Llorens

El género *Callithamnion*, muy próximo al *Ceramium*, presenta varias especies comunes en las costas de España y en las americanas, tanto del Atlántico como del Pacífico; tiene las frondes o talos filiformes, pinnados, de ramillas articuladas, las tetrásporas en la cara interna de las pínnulas, y los esporogonios axilares. El *Callithamnion corymbosum* y el *Callithamnion roseum* son especies atlánticas, nada raras. El *Callithamnion sessile* abunda mucho en el mar de las Antillas. El *Callithamnion clavellatum* es propio de las costas del Brasil, el *Callithamnion planum*, de las costas de Valparaíso, y el *Callithamnion venustissimum*, de las del Perú.

En el género *Griffithsia* las fructificaciones terminales están reunidas en grupos de dos o tres, los tetrasporangios y los anteridios se encuentran en las articulaciones, y estos últimos se disponen a manera de involucro alrededor de un eje. La *Griffithsia secundiflora* es especie atlántica. La *Griffithsia chilensis* es propia de las costas de Chile.

Próximo al género *Nithopyllum*, el *Delesseria*, del que se citan varias especies en la flora española marina, presenta individuos con talo membranáceo rojizo y nerviaciones de color más obscuro que el limbo, lo que les da aspecto de verdaderas hojas. La *Delesseria sanguinea* es bastante común; mide de 10 a 15 centímetros, con divisiones oblongo-lanceoladas de color rojo de sangre, más obscuro en las nerviaciones, y los tetrasporangios esparcidos. Es muy linda especie, de fácil conservación. También lo es la *Delesseria laciniata*, del estrecho de Magallanes.

El *Plocamium coccineum* es un alga de precioso color de cochinilla, con ramas pinnadas, que en algunas terminan en zig-zag.

De la *Gracilaria confervoides*, del Atlántico, se extrae la cola de pescado del Japón. Es de talo cilindráceo, algo cartilaginoso, hasta de 25 centímetros de alto, con ramas flageliformes y color purpúreo. De la *Gracilaria lichenoides* se extrae el agar-agar, gelatina usada para los cultivos de bacterias.

Dos géneros muy próximos entre sí, *Lomentaria* y *Chylocladia*, están representados en la flora española marina por varias especies comunes. La *Lomentaria patens* es grande, hasta de 30 centímetros, ramosa, con ramas primarias y secundarias opuestas. La *Chylocladia kaliformis* tiene un talo semiarticulado en su eje, con ramas ya verticiladas, ya opuestas, ya alternas, de aspecto muy característico.

La *Rhodymenia palmata*, especie atlántica, tiene un pie corto y comprimido, que se divide en ramas planas, algo coriáceas y palmeadas, con los fragmentos oblongos o lanceolados.

Muy próxima es la *Calliblepharis jubata*, de talo rojo obscuro, grande, dividido dicotómicamente, con ramillas pinnadas, lineares, de bordes con pestañas desiguales, aleznadas o ramosas, en las que se asientan los esporogonios.

Las gigartináceas. Las gigartináceas son algas marinas de talo carnoso o macizo, caracterizadas porque en su reproducción sexual un huevo y una célula auxiliar dan un esporogonio único. Diversos géneros y especies abundan en las costas de la Península Ibérica.

En el género *Gelidium* es muy frecuente el *Geli-*



LOMENTARIA OVAL (Lomentaria ovalis)

Las frondes ramosas de esta hermosa alga son purpúreas. Sus ramitas presentan, a veces, coloración verde, y están dotadas de gruesos artejos. El ejemplar que aquí vemos procede de las costas de Inglaterra



QUILOCLADIA ARTICULADA

La *Chylocladia articulata* es una alga curiosísima, ya que, como puede apreciarse, sus frondes forman a manera de husos articulados. Es especie frecuente en las costas inglesas y probable en la Península Ibérica

Foto. M. García Llorens

dium corneum, de talo bipinnado; las pínnulas secundarias disminuyen en longitud conforme se aproximan al extremo de las primarias, siendo lineares las estériles y mazudas las fértiles. Se utiliza para la extracción de la «ficocola», una gelatina. Además de ésta, son conocidas en la flora española otras especies; y en la flora americana, el *Gelidium tonilosum* de las costas del Brasil, el *Gelidium lignatum*, de las de Chile, y el *Gelidium polyacanthum*, de las de California.

En el género *Halymenia*, la *Halymenia ligulata* es frecuente en todas las costas españolas. Se adhiere al substrato, que puede ser muy diverso, por una especie de callosidad basilar, y el talo, dividido dicotómicamente, forma ángulos entrantes redondeados, con los segmentos estrechos. Toda ella es purpúrea y algo gelatinosa, amarilleando cuando se seca.

La *Delsea edulis*, comestible como su nombre indica, es de talos sencillos, muy carnosos o algo cartilaginosos, de color purpúreo, con segmentos oblongos. Vive en las costas atlánticas. La *Schizymenia dubyae*, especie también atlántica, tiene un pie corto, comprimido, y el talo es aovado o acorazonado, carnoso, aunque algo gelatinoso. Es rojo violácea, y se transforma en purpúreo vinosa al final del talo, casi palmeado, lobado o cuneiforme, con bordes ondulados. La *Furcellaria fastigiata* es parecida a ella.

El *carragahen (Chondrus crispus)*, denominado también «musgo perlado o de Irlanda», tiene talos planos o algo rizados, cartilaginosos, purpúreos o morados, que se ennegrecen cuando se secan. Se divide dicotómicamente en fragmentos cuneiformes. En algunos países se la utiliza como alimento.

En la *Calophyllis laciniata*, común en todas las costas de España, los talos son algo cartilaginosos, ramosos, ahorquillados o palmeados, con los bordes festoneados y prolíferos.

El género *Gigartina*, utilizado también para obtener el agar-agar, como las *Gracilaria*, tiene varias especies en las costas ibéricas, como la *Gigartina mamillosa*, la *Gigartina acicularia* y la *Gigartina pistillata*. Sus talos son carnosos, ramificados ya dicotómica, ya irregularmente, siempre atenuados en un pie delgado, y a veces rastrero.

LAS CAROFICALES

Características. Las caroficales, carales o caráceas integran un grupo muy interesante, representado en la flora actual por unas 150 especies, muy abundantes y frecuentes en las aguas estancadas y en las de curso lento. Presentan una morfología especial, pudiéndose apreciar en ellas tallo, hojas y rizoides, lo que hizo que algún botánico las considerase próximas a las muscíneas, y aun se las llegó a creer dotadas de vasos. Esto último se fundó en que en las células de ciertas especies se observa de modo

fácil la corriente protoplasmática; pero nada existe en ellas de vasos, ni de circulación de savia, y nada, en realidad, las aproxima a las muscíneas, pues no poseen alternancia de generación, que es siempre sexual y gametofítica. Se asemejan a las algas verdes por su clorofila, a las algas pardas por ciertos caracteres morfológicos, y a todas por su vida acuática. En verdad, más razón tienen los que las consideran como grupo independiente o subclase de los talófitos, con igual razón que los hongos y las algas.

Abundan, como hemos dicho, en arroyos y riachuelos de curso lento, en las fuentes y en las aguas paradas o estancadas; son comunes en todas las regiones, y muchas de sus especies, cosmopolitas. Su presencia en las aguas, según las experiencias de don Arturo Caballero, ya referidas al tratar de los insectos, mata las larvas de los mosquitos, y esto es de una gran utilidad y aprovechable para combatir el paludismo. Por las incrustaciones calizas de sus tallos, que les da cierta aspereza, se utilizan para limpiar metales, y se ha aconsejado, cuando se pueden recolectar en grandes cantidades, emplearlas como abonos. Además de estos aspectos útiles, las carales merecen el interés general desde el punto de vista científico, por su curiosísima organización.

Su estructura es en extremo regular, y las hace aparecer como candelabros de muchos pisos. El tallo o eje principal tiene entrenudos largos y nudos cortos. En éstos se insertan verticilos de ramas, constituídos por un pequeño número de artejos, los cuales pueden ser simples, o, a su vez, verticilados. Además, de la axila de las ramas laterales pueden brotar ejes secundarios, que dan verticilos como los primarios. La base del eje principal se fija por rizoides ramificados.

Los apéndices verticilados que nacen en los nudos, son los que se han considerado como hojas, y en realidad no difieren en nada de los que hemos visto en otras algas. El número de ellos es siempre igual en cada verticilo, según las especies, y muy a menudo, de ocho. Además, se nota que si consideramos dos verticilos sucesivos, se superponen con exactitud los folíolos. Las hojas llevan, a su vez, verticilos de folíolos desiguales, y, como el tallo, tienen entrenudos y nudos, aquéllos casi siempre o siempre largos, y los segundos, cortos en general.

Puede decirse que toda la planta está constituída por las células largas de los entrenudos y las cortas de los nudos; no hay fibras ni vasos; son talófitos típicos. El eje principal, como los secundarios, crece por el vértice por intermedio de una célula «inicial» o «apical», que se divide por tabiques oblicuos, y cada una de estas células lo hace, a su vez, por un tabique transversal. De las inferiores nacen la internodal alargada y los rizoides, y de las superiores, por nuevas divisiones, la capa nodal y los ejes laterales. En las careas, las células internodales se revisten de una capa de otras células extendidas a lo largo, casi siempre en forma de espiral, originadas en las basales de los ejes laterales. En las niteleas, las internodales quedan libres, o sea al descubierto exteriormente. Las células son uninucleadas, pero en las internodales el núcleo se divide por amitosis; en las primitivas, en cambio, hay división indirecta del núcleo por cariocinesis, originando otros muchos, que se distribuyen por el revestimiento plástico, alrededor de un gran vacúolo, y producen corrientes fáciles de observar al microscopio en las células del género *Nitella*, que, como hemos dicho, carecen de revestimiento exterior.

Reproducción. Las carales carecen en absoluto de reproducción asexual, lo que las diferencia de los restantes talófitos. Es siempre sexual. Los pies pueden ser monoicos o dioicos, según las especies, y los órganos reproductores son de estructura complicada, como vamos a ver.

El órgano femenino se origina en un folíolo diferenciado, compuesto de un entrenudo, un nudo y una célula pequeña que sirve de soporte a otra, grande y oval, el oogonio, cuyo contenido es la oosfera. Aquél se halla rodeado en espiral por cinco células largas, que parten del nudo, cuyas extremidades forman en el vértice del oogonio como una roseta o corona; uno o dos tabiques transversales separan la parte extrema de estas cinco células del resto de su contenido. Una vez desarrollado el oogonio, las células terminales que forman la roseta o corona, se desvían o separan entre sí, y dejan un número igual de hendiduras; éstas permiten a los anterozoides llegar al vértice del oogonio, que está perforado, y pueden así fecundar la oosfera.

Los anterozoides, por su parte, se forman en anteridios en general de color anaranjado y de estructura muy distinta a la de los demás talófitos. Estos se componen de ocho células triangulares, o «escudetes», muy regulares, cuatro superiores y cuatro inferiores, las últimas de las cuales dejan paso a prolongaciones del soporte. En su cara interna, las ocho células presentan una prolongación que lleva seis celulillas, sobre cada una de las cuales se insertan otras dos, que se alargan, respectivamente, en dos filamentos tabicados en celulillas cortas, de modo que los filamentos que dan las células externas, o sea 24, forman dentro del anteridio un total de 192. Cada celulilla de los filamentos tiene un núcleo con su protoplasma, y éste y aquél forman, alargándose y arrollándose en espiral, un anterozoide, mazudo en un extremo y atenuado y con dos largas pestañas en el otro.

Ya se comprende que el número de anterozoides debe ser muy grande, hasta de 40.000 en algunas especies, y que su desarrollo separa las células parietales, que se abren, se jaleifican y dejan libres, por fin, a los anterozoides. Una vez que la oosfera fecundada por el anterozoide se transforma en huevo, éste se defiende con una membrana celulósica que forma dentro del oogonio, quedando aun más preservado, porque sus cinco células externas se lignifican. De este modo, el huevo se separa de la planta madre con su doble cubierta, y permanece en vida latente hasta época propicia.

La germinación del huevo es también curiosísima. A tal fin, se divide por un tabique, próximamente cerca del vértice, en dos células desiguales: la mayor, que encierra materias nutritivas de reserva, y la menor, que origina un rizoide hialino y un pequeño tallo verde. Este último, verdadero proembrión, forma muchos entrenudos de desigual longitud, de los cuales el más cercano a la base da rizoides, y otro, separado por una larga célula, un verticilo de hojas, una de las cuales es sólo un botón o brote que origina el verdadero tallo.

La partenogénesis parece presentarse en la *Chara crinita*, que en ciertos países da sólo oosferas, las

cuales se desenvuelven como los huevos fecundados de que acabamos de hablar. Sin embargo, esta partenogénesis es somática, no generativa, pues la diplodía parece producirse, por desdoblamiento de los cromosomas, en la célula apical del individuo femenino haploide, mediante la fusión de dos de los cuatro núcleos que se formaron en el proceso de reducción del huevo.

Los tuberculillos o bulbillos llenos de almidón que se producen en algunos géneros, son rizoides modificados, y sólo sirven para invernar, no para reproducir. Sin embargo, por lo general, un trozo de un individuo puede reproducir otro pie completo.

Las carales pueden dividirse en dos tribus : *careas*, en las que las células protectoras del oogonio que forman la roseta están tabicadas una sola vez, y *niteleas*, en las que dichas células se tabican dos veces en su extremo apical.

Las careas. El género *Chara*, uno de los más frecuentes y numerosos en especies, se caracteriza porque las células nodales son también largas, como las internodales. El talo tiene un centro medular de células largas, a las que cubren, formando una epidermis, células largas también, pero estrechas, que rodean a las primeras en espiral. Las especies son monoicas o dioicas, y en las primeras los anteridios se encuentran colocados bajo los oogonios.

Entre las monoicas, una de las más comunes es la *broza hedionda* o *asprella (Chara foetida)*, especie cosmopolita, que vive en aguas estancadas o en arroyos de corriente lenta, y presenta muchas formas y variedades. La corteza del tallo consta de dos filas de células, y presenta espinas aisladas, muchas veces sólo visibles con una lente, y otras, largas, perceptibles a simple vista. Los verticilos están compuestos, por lo común, de seis a ocho hojas, pero pueden llegar a once. Los anteridios, de un rojo vivo, miden casi siempre $^{1}/_{4}$ de milímetro, y los oogonios alcanzan $^{3}/_{4}$ de milímetro.

Muy variable también de forma y bastante común, es la *Chara hispida*, llamada *ova espinosa* y como la anterior « asprella », que a veces mide 1 metro de altura. Presenta corteza de dos filas de células, como la *foetida*, pero en ocasiones sus células crecen más que los entrenudos y se separan de ellos a intervalos, como ahuecándose. Las espinas, muy visibles, se presentan casi siempre en haces de tres o más. Los anteridios, muy rojos, miden de 1'2 a 1'3 milímetros, con la oosfera parda o negruzca.

Entre las dioicas es bastante común la *ova de agua (Chara connivens)*, nombre vulgar que, como los anteriores, comprende a todas. Carece de espinas en el tallo y presenta células nodales muy cortas y corteza de tres filas de células. Las anteridios, rojos, son de 0'8 a 1'1 milímetro de largo, y los oogonios, casi de igual longitud ; estos últimos con las células de la roseta alargadas y estrechadas en punta. La variedad *macrantha*, descubierta cerca de Larache por don Arturo Caballero, tiene oogonios mayores.

La *Chara crinita*, también dioica, y de la que ya hablamos, es en extremo espinosa, y casi basta este carácter para poderla distinguir. Se encuentran dos formas de ella : una de espinas iguales o mayores en longitud que el diámetro del tallo, y otra en la que son más cortas que éste. Es especie que habita en las aguas salobres, y a veces en el mar, en los remansos tranquilos de sus orillas.

La *Chara ceratophylla*, dioica, es también algo común, y sus hojas tienen un artejo terminal que iguala en robustez al tallo y a veces es aun más robusto. Sus individuos no suelen ser muy fértiles, pero forman grandes céspedes ; los pies, enterrados en el fango del fondo, producen en abundancia nuevos individuos, supliendo así la escasez de huevos. Existen también varias especies en la flora americana, de las que podemos citar la *Chara compressa*, de América del Sur, la *Chara inconstans*, de las Antillas, y la *Chara michauxii*, del Missouri.

Las niteleas. El género *Nitella*, más numeroso en especies que el anterior, presenta talos que carecen de revestimiento cortical o epidérmico, y los verticilos de hojas no tienen brácteas involucrales. Los oogonios, colocados bajo los anteridios en las especies monoicas, ofrecen la roseta o corona caduca.

La *sombrilla de agua* o *maleza de agua (Nitella flexilis)*, monoica, es común en España, en aguas poco profundas, a veces muy calizas o magnésicas. Sus tallos, que son muy finos y casi transparentes, con ramas largas y verticilos de seis hojas, en ocasiones con alguna accesoria algo diferenciada de las normales, tienen, por lo común, de 30 a 70 centímetros de altura. Los anteridios no llegan a medir $^{1}/_{2}$ milímetro, y los oogonios tienen de 6 a 9 décimas de milímetro, mientras su grosor es de $^{1}/_{2}$ a $^{3}/_{4}$ de milímetro. La *Nitella translucens*, de aguas turbias, poco corrientes, es más bien rara, también monoica, con ramas mitad de largo que los entrenudos, altas de 20 a 25 centímetros, de tallos finos, con las hojas muy fuertes.

El *ovillo de agua* o *rosario de agua (Nitella tenuissima)*, monoica, de 12 a 15 centímetros de altura, es una planta delicada, de un verde transparente cuando no está incrustada de caliza, con verticilos de seis hojas, que se dividen en seis folíolos y cada uno de éstos en cuatro. Cada anteridio y su oogonio correspondiente, están colocados en los puntos donde nacen los folíolos, teniendo aquéllos poco más de 0'1 de milímetro, y los segundos, a lo sumo, $^{1}/_{4}$ de milímetro. Existen en la flora española otras especies, la mayoría menos comunes, limitadas a un área poco extensa. Representantes de este género en la flora americana son la *Nitella syncarpa*, de las costas de Chile, y la *Nitella clavata*, de las de Brasil.

El género *Laprothamion* tampoco tiene revestimiento cortical ; sus ramillas presentan coronas de pequeñas estípulas, y los oogonios, rosetas de cinco celulillas. Sus especies viven en aguas saladas o salobres, y son, en general, raras y poco difundidas.

El género *Tolypella*, de especies también raras, se distingue del género *Nitella*, al que se asemeja, porque sus folíolos laterales tienen menos desarrollo que los terminales, y los verticilos son cinco a lo sumo. Sus especies pueden vivir en toda clase de aguas. Una sola especie de *Tolypollosis*, la *Tolypollosis stelligera*, se cita en la flora española. Es dioica, sin revestimiento cortical ni corona estipular, y la roseta del oogonio consta de cinco celulillas. Suele alcanzar hasta 1 metro de alto, pero sólo 2 milímetros de grosor ; sus ramas son muy escasas. Los verticilos presentan seis hojas a veces tan gruesas como el eje. Es muy delicada ; puede ser bienal, reproduciéndose muy a menudo por brotes. Es común no encontrar en un sitio más que pies masculinos o femeninos, por lo que su reproducción sexual es difícil.



COLONIA DE LÍQUENES SOBRE UNA ROCA

Los líquenes son plantas inferiores, resultado de la simbiosis de un alga y de un hongo, que se comportan como verdaderos artesanos, ya que disgregan y pulverizan la dura superficie de las rocas. Al morir, sus restos se mezclan con este polvo mineral, constituyendo así el principio de tierra vegetal llamado *humus*. Resisten las más adversas condiciones del ambiente. En el grabado aparecen, naturalmente reunidas, algunas especies

Fot. Somerville Hastings

LOS LÍQUENES

por Don ROMUALDO GONZÁLEZ-FRAGOSO

Misión de los líquenes. Los líquenes desempeñan una misión importante en la fertilización del suelo. En los terrenos áridos, de rocas duras, ellos son los precursores de la vida vegetal, recubriéndolas con sus costras y talos coriáceos, penetrando con sus fibrillas y rizoides entre sus partículas, y desmenuzando su superficie, con lo que inician la disgregación que luego será continuada y ampliada por la acción erosiva de las aguas meteóricas. Luego, al morir, mezclados sus restos con el polvillo mineral que labraron, forman una capa delgadísima de humus, en la que pueden desenvolverse las esporas de criptógamas superiores, y aun pequeñas fanerógamas, que continúan y amplían la labor fertilizante que los líquenes comenzaron. Éstos, además, por su resistencia a toda clase de temperaturas y a las más adversas condiciones del ambiente, llevan la vegetación a los terrenos que parecen más impropios para ella. El *liquen de los renos (Cladonia rangiferina)*, especie casi cosmopolita, en ciertas épocas del año es el único alimento de los rebaños de renos en las regiones glaciales, y esos animales saben sacarlo de entre la nieve con la ayuda de sus cascos, e incluso quizá con sus defensas. Otro liquen, el *maná del desierto (Lecanora esculenta)*, se desenvuelve en los suelos áridos después de fuertes lluvias, y cuando le falta la humedad, se encoje y forma pequeñas bolitas, quedando en vida latente. Esta especie, común en las cercanías del Cáucaso, es arrastrada entonces por el viento, y se traduce en las lluvias milagrosas de « maná », que caen en los desiertos áridos de Asia. Esta planta singular, de la que muchos naturalistas han observado las lluvias en cantidades considerables, y que el ganado y los indígenas comen con avidez, puede vivir, según se cree, con la sola humedad del aire. El maná que alimentó a los hebreos en su éxodo, tal vez no fuese otra cosa que este vegetal benéfico, con el que aun hoy panifican los citados pueblos asiáticos.

Muchos líquenes se usan para extraer materias tintóreas, otros se utilizan para fines terapéuticos ; pero también suelen ser perjudiciales, por ejemplo, en muros y tejados o techumbres, a cuya destrucción contribuyen. Son asimismo perjudiciales los que viven en troncos y ramas de los árboles, pues destruyen la corteza de aquéllos, e impiden el crecimiento y buena nutrición de éstas y aun ocasionan su muerte.

Estructura. Los líquenes son el resultado de la simbiosis o unión de un alga y un hongo ; pero

antes de profundizar en este tema, creemos necesario decir algo acerca de su estructura.

Tomemos en consideración, por ejemplo, la *Sticta fuliginosa*, bastante común sobre la corteza de los árboles. Es un liquen de talo orbicular, membranoso, de color amarillo verdoso o glauco, áspero, dividido en lóbulos redondeados y casi enteros, pardos algo cenicientos, con puntitos negros, velloso por el envés, con fructificaciones o «apotecios» en los bordes, o esparcidos, de color ocráceo o pardo. Si hacemos un corte transversal en este talo, veremos toda la masa formada de filamentos blancuzcos, entrelazados y anastomosados en todos sentidos y direcciones. Estos filamentos tienen un eje protoplasmático y una membrana celulósica gruesa, y se hacen más fuertes y resistentes en la proximidad de la capa externa, donde forman un estrato cortical protector. Del envés del talo, que se asienta sobre la corteza de los troncos, salen filamentos blancuzcos que penetran en ella, verdadero micelio falto de clorofila, idéntico al que conocemos de los hongos. Por debajo de la zona cortical de que antes hablamos, se observan globulillos dotados de clorofila, aislados o reunidos en grupos de dos o cuatro, que se llaman «gonidios». Estos se hallan en relación con los filamentos incoloros próximos por intermedio de ramillas terminadas en pequeñas garras o «chupadores», que penetran en el interior de los gonidios. Esto constituye un verdadero aparato de nutrición.

Reproducción. Examinemos ahora el aparato de reproducción. En la época apropiada para ello, se ven en la superficie del talo peritecios amarillentos, ocráceos o negruzcos, no distintos de los que conocemos de los hongos, formando como en ellos, por el crecimiento y entrelazado de células o filamentos, un pseudostroma, más o menos coloreado, pero sin clorofila, en contacto con una capa de células dotadas de ella. Los filamentos no clorofilianos forman en el interior de los peritecios o apotecios un himenio, muchos de cuyos extremos resultan estériles (paráfisis); pero otros se fusionan por pares, dando origen a ascos, y éstos a ascósporas, como en un verdadero ascomicete. Raras veces, en ciertos líquenes no encontramos peritecios, sino verdaderos basidios con sus cuatro basidiósporas: es decir, el hongo que entra en la simbosis no es un ascomicete sino un basidiomicete.

En muchos líquenes se observan también formas imperfectas de reproducción asexual, como en los ascomicetes, por picnidios y espórulas. Los picnidios son iguales a los de las esferopsidales y se abren al exterior por un poro u ostíolo. Las espórulas y esporóforos son asimismo análogos.

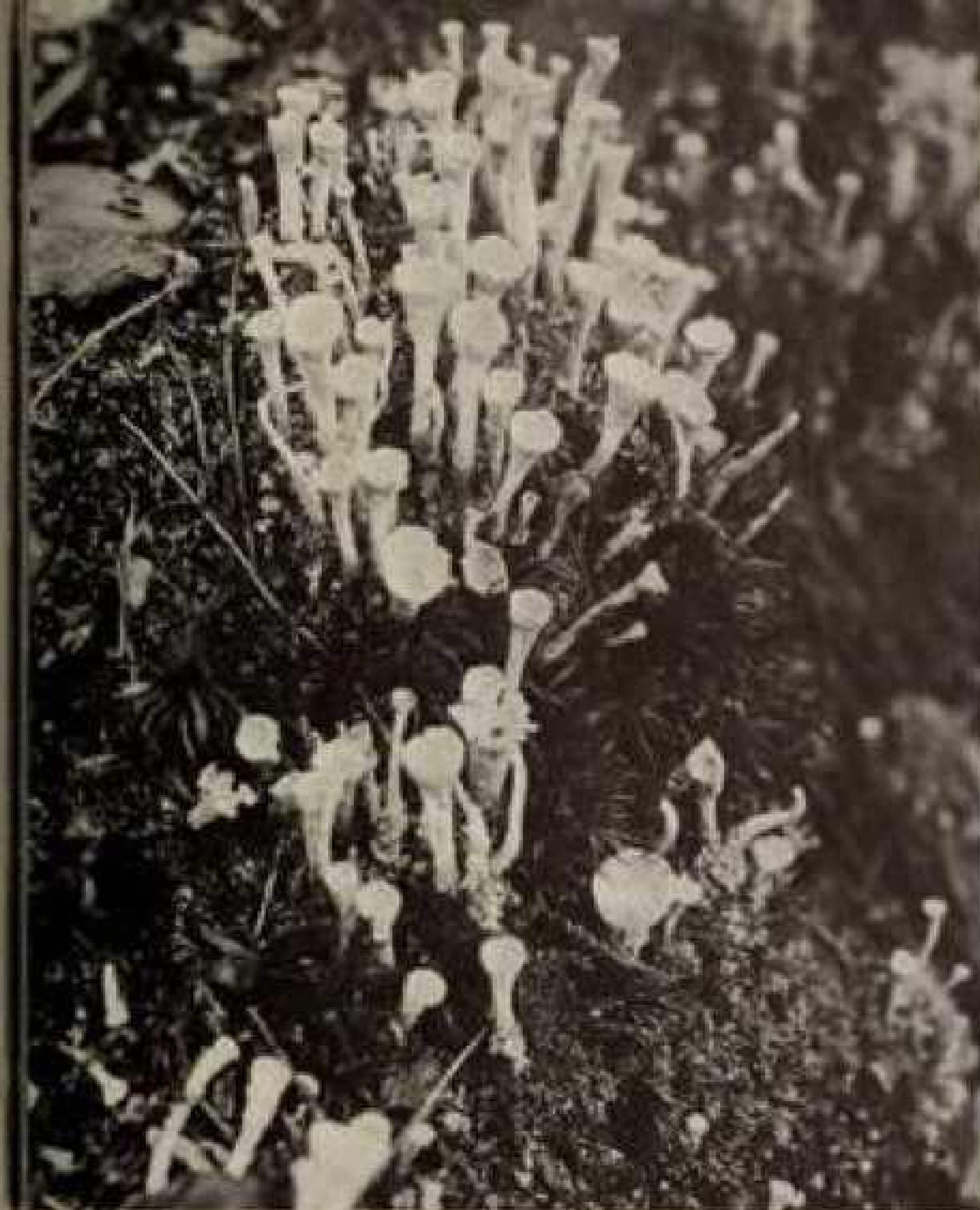
Pero la forma de reproducción más propia de los líquenes es por «soredios», que son verdaderos brotes. Estos soredios se forman por concentración o reunión de filamentos micelianos alrededor de un grupo de células con clorofila, y es el conjunto de unos y de otras el que recibe aquel nombre. Arrastrados por el viento, los soredios germinan y constituyen un nuevo individuo en el sitio donde caen, ya que contienen sus elementos esenciales: micelio sin clorofila y células dotadas de ella.

Teoría de la simbiosis de los líquenes. Antiguamente, los botánicos creyeron que los líquenes sólo eran un grupo de hongos, fundándose en la identidad de su micelio incoloro, desprovisto de clorofila; pero otros se sorprendieron al ver que existían también células provistas de ella, muy análogas a las de ciertas algas inferiores. Sólo en 1866 el naturalista alemán De Bary, emitió por vez primera la hipótesis de que el liquen no fuera un vegetal autónomo, sino una asociación de alga y hongo. Tres años después, en 1869, otro naturalista, alemán también, Schwendener, publica una memoria en la que se afirma ya de manera terminante su dualidad, y se hace notar que nadie había descrito el tránsito entre hifas y gonidios, teniendo ambas, propiedades muy diferentes; así, por ejemplo, mientras la membrana de la hifa da reacción celulósica como la de los hongos, la de los gonidios reacciona como la de las algas. Los gonidios son en todo semejantes a las células de las algas y los apotecios en todo análogos a los ascomicetes. Las ascósporas aisladas germinan, pero no se desenvuelven del todo, pues les falta el alga.

Era necesario comprobar la teoría con el análisis y la síntesis, separar hongo y alga, y hacerlos vivir aislados, reunidos y reconstruir el liquen. Unos botánicos sumergen el liquen en el agua, las hifas se destruyen y el alga vive. Otros hacen germinar las esporas del hongo en un medio de cultivo, y logran que, sin la ayuda del alga, se desenvuelvan, formen picnidios y den espórulas viables. El análisis era posible y demostraba la dualidad. La síntesis fue más difícil, pero un botánico comienza la labor y otros la siguen, hasta que un francés, Gastón Bonnier, la termina felizmente aprovechando los procedimientos de cultivo puestos en boga por el ilustre Pasteur. Bonnier aisla esporas de alga y de liquen, es decir, de ascomicete; obtiene de ambas cultivos puros, y mezclando luego los dos, logra producir líquenes, idénticos a los naturales, y puede observar cómo se verifica su desenvolvimiento y desarrollo, y el papel de las hifas y de las células de alga.

La teoría del dualismo es hoy una verdad adquirida e incontrovertible; nadie puede dudar de ella. La opinión de que son hongos como otros cualesquiera, que viven parásitos sobre las algas, no altera en verdad gran cosa el problema, pero no es así: los hongos y las algas que forman los líquenes viven en verdadera simbiosis, se prestan mutua ayuda, y su existencia es más fácil que aislados unos de otras. Hay, según la especie de liquen, predominio del alga o del hongo, predominio que imprime carácter al liquen, en cuyo aspecto y morfología se aprecia con facilidad. Cosa notable es, que las algas que entran en la constitución del liquen se encuentren aisladas en la Naturaleza, pero nunca el hongo, lo que parece hablar en pro del parasitismo de éste. Pero no es así. Micelio de hongo y gonidios están unidos; las garras de aquél, los denominados chupadores, se sueldan a éstos, o sea al alga, y a través de sus paredes se establecen cambios osmóticos. El alga, con su clorofila, fija, bajo la acción de la luz, el carbono del aire, forma hidratos de carbono, almidón, azúcar, etcétera, y provee de estos elementos al hongo, mientras éste elabora albuminoides que sirven al rápido crecimiento del alga; hay mutua ayuda, que se acrecienta defendiendo el micelio del hongo a aquélla contra los agentes exteriores, que la harían perecer con rapidez.

Acaso es muy probable que el hongo atacase en un principio al alga como parásito; pero ésta reportó, más bien que daño, ayuda y protección, y devol-



LIQUEN EMBUDADO (Cladonia pixidata)

Es una especie muy abundante en las tierras húmedas, y muy característica por la perfecta forma de embudo de sus podecios o pedicelos. El grabado muestra una forma muy interesante y típica de la colonia

Fot. B. Haldy



CLADONIA GRACILIS

El talo de esta especie de liquen es de hojuelas fugaces y los podecios muy alargados y finos, con las ramas en forma de lezna. Es muy frecuente en muchos lugares de los bosques, sobre todo en sitios sombríos

Fot. Somerville Hastings

vió el favor, estableciéndose la simbosis. De no ser así, el hongo habría sido rechazado, sacrificando el alga algunas de sus células, pero estableciendo una defensa, como lo hacen los protonemas de las muscíneas, tan semejantes a las algas, los cuales, atacados por el micelio de un hongo, generan en el punto donde éste llegó membranas celulósicas de cicatrización, que no pueden atravesar los chupadores de aquél; y el hongo, falto de alimento, no tarda en perecer. En todo caso, puede decirse que el alga presta más servicios que los recibidos, y que el hongo ejerce un parasitismo atenuado. Aquélla crece de modo rápido, aumenta el número de sus células, pero rara vez da aparatos de reproducción, lo contrario que el hongo, en el que vemos, como indicamos, aparatos de reproducción ya de discomicetes, ya de pirenomicetes, ya de basidiomicetes.

Formas y clasificación. Los líquenes son muy variables de formas: ramosos, divididos más o menos dicotómicamente *(fruticulosos)*; de talos anchos, laminares y lobados, adaptándose por sus ondulaciones al substrato *(foliáceos)*; en placas coriáceas adherentes y soldándose a él *(crustáceos)*; o, en fin, formando masas blandas en las que predomina el alga *(gelatinosos)*. Forman parte de su composición dos principios fundamentales: uno nocivo, el ácido cetrárico, y otro nutritivo, la liquenina. El primero es soluble en el alcohol y en el agua fría; si sumergimos el liquen en cualquiera de estos líquidos, lograremos verlo libre de él. Por el contrario, la liquenina es insoluble en ambos medios y soluble en el agua caliente, en la que forma una jalea.

Los líquenes conocidos hasta la fecha no llegan a 7.000 especies, si bien sus variedades y formas alcanzan quizá al triple de esta cifra. Si comparadas con los restantes talófitos sus especies no son muy numerosas, el número de sus individuos es muy abundante en la Naturaleza y muchísimas de sus especies son cosmopolitas.

La división más natural y fácil debe deducirse de sus formas reproductoras, o sea, de los hongos que entran en su composición o constitución. Los más comunes son los *líquenes discomicetes*, en los cuales entran los fructiculosos, foliáceos, crustáceos y gelatinosos, antes indicados. Sigue un grupo más pequeño de *líquenes pirenomicetes*, cuyos aparatos fructíferos son de pireniales. Y, por último, los *líquenes basidiomicetes*, limitados a himeniales y gasterales, los hongos constitutivos. Estos grupos se denominan:

LÍQUENES	FAMILIAS
Discomicetes	*Cladoniáceos* (fruticulosos)
	Parmeliáceos (foliáceos)
	Lecanoráceos (crustáceos)
	Colemáceos (gelatinosos)
Pirenomicetes	*Endocarpáceos*
Basidiomicetes	*Coreáceos* (himeniales)
	Tricocomáceos (gasterales)

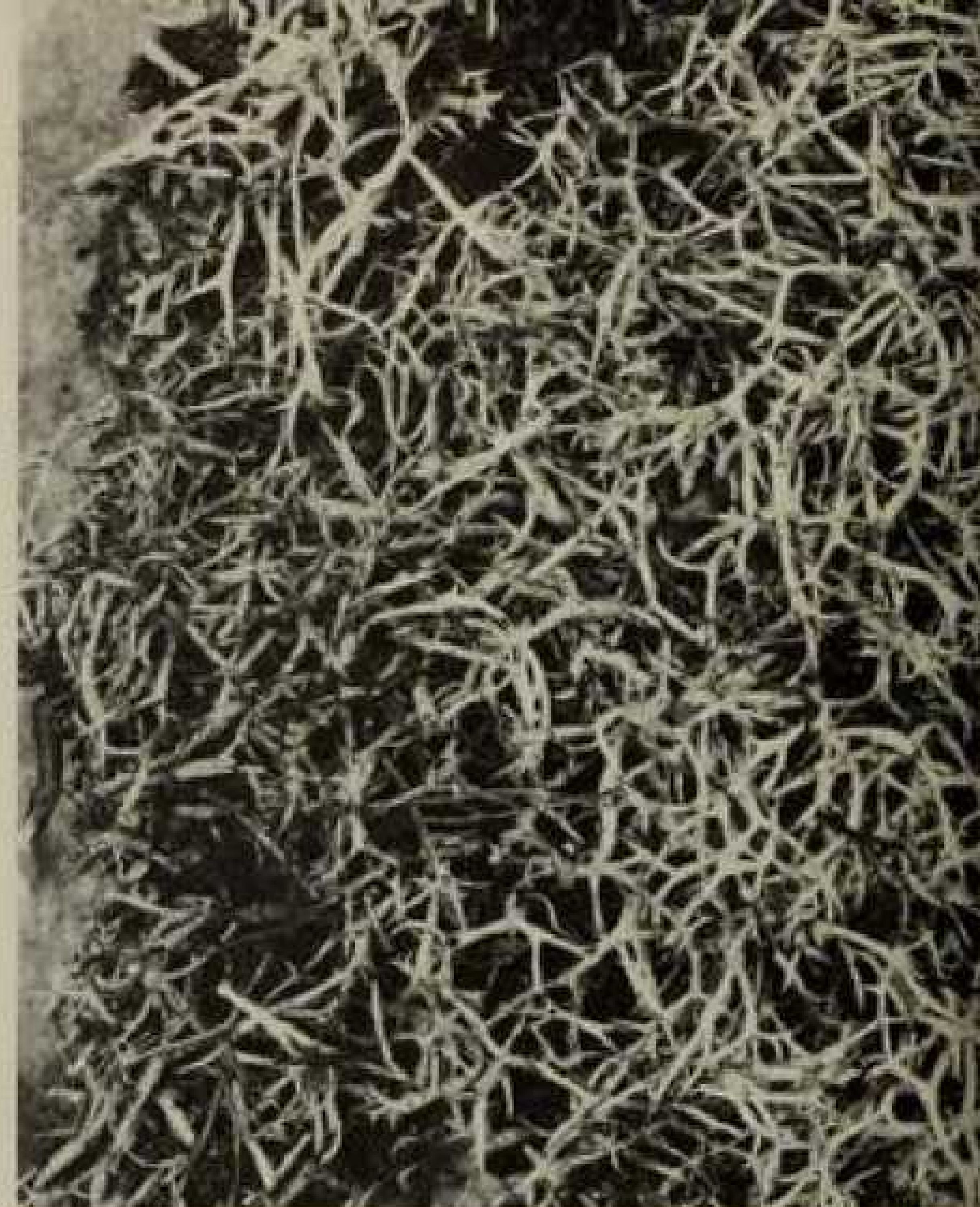
Estas familias se dividen en gran número de tribus, de varias de las cuales prescindiremos para dar mayor extensión a los caracteres de géneros y especies más importantes de las mismas.



LIQUEN DE LOS RENOS (Cladonia rangiferina)

Especie cosmopolita, que tan útil resulta para los pobladores de los países inhospitalarios del sector norteño del hemisferio boreal, pues en invierno les brinda abundante y nutritivo alimento para sus ganados

Fot. E. Step



CLADONIA FURCATA

Pertenece al género más importante de los líquenes fruticulosos. Su talo es fugaz, con los podecios alargados y las ramas alesnadas y de ahorquillado divergente. Se trata de una especie muy abundante y muy común

Fot. Somerville Hastings

Determinación de los líquenes. Para la determinación de los líquenes, además de los caracteres morfológicos externos y de los microscópicos, se usan también algunos reactivos químicos, que tienen la propiedad de colorearlos con un tinte fijo para cada especie, tinte que permite distinguir a unas de otras, vecinas y muy semejantes en sus aspectos exteriores. Estas coloraciones son debidas a las reacciones entre los principios de los líquenes y los elementos que los constituyen, en presencia de dichos compuestos químicos. Los más usados son la solución saturada de potasa, la de cloruro cálcico, también saturada, y la de yodo, en proporción ésta de 0'20 centígramos de yodo, por 0'60 de yoduro potásico y 100 gramos de agua. Las otras dos soluciones se hacen también en agua destilada, y todos los productos deben ser químicamente muy puros. Para usarlos se utilizan agitadores o varillas de vidrio, o bien finas pipetas de cristal, una para cada reactivo, dejando caer una o más gotas sobre el trozo de liquen que se estudia, y lavando el utensilio usado con agua destilada.

La recolección de los líquenes para su estudio es fácil; un cuchillo bien cortante y unas pinzas suelen bastar para arrancar a los que viven sobre maderas, troncos y ramas, que hay necesidad de separar con un trozo del substrato. Los que están adheridos a las piedras o rocas son más difíciles de conseguir, necesitándose a veces un cincel o cortafrío y un martillo para arrancar el trozo de roca a la que se encuentran unidos. Los que viven en tierra se separan muy fácilmente, enteros, de ella.

Muchas veces es conveniente hacer germinar las esporas, lo que se consigue con más facilidad que en los hongos, utilizando una cámara húmeda, la de Ranvier, por ejemplo, o el procedimiento de la gota de agua suspendida de un cubreobjetos sobre un «porta» excavado. En uno y otro procedimiento se ha de tener cuidado de que exista siempre en la preparación vapor de agua y algo de aire, elementos necesarios para la germinación. La preparación se coloca sobre un plato con agua, cubierta por una campana de cristal.

LÍQUENES DISCOMICETES

LOS CLADONIÁCEOS o FRUTICULOSOS

Liquenes del género Cladonia. Los cladoniáceos son muy numerosos y abundantes en la Naturaleza, en todos los climas y regiones, y se caracterizan por sus talos erguidos y ramosos.

Un corte de un talo de *Cladonia* (género tipo de la familia) presenta las células con clorofila rodeando la médula, puesto que ésta recibe la luz por todos lados, no como los foliáceos que la reciben por una sola cara; el conjunto está recubierto por la capa cortical. Sus aparatos reproductores son peritecios



CLADONIA MACILENTA

Es un liquen que a veces presenta variedades, y tiene el talo formado por numerosas y diminutas escamas, de las que se elevan los podecios, que aparecen como formaciones verticales, no escamosas, cilíndricas y tubulosas. Resaltan vigorosamente en el extremo de los mismos los apotecios, o aparatos esporíferos, en forma de botón y de un vivo color rojo de cochinilla. Es muy frecuente en los bosques y brezales del Viejo Continente

Fot. Somerville Hastings

o apotecios, situados en los receptáculos y en picnidios, es decir, representando las facies perfecta y picnídica de los ascomicetes. En muchas especies del género, por ejemplo, en el *liquen embudado (Cladonia pixidata)*, muy abundante en todos los sitios húmedos, hay expansiones foliáceas irregulares, de las cuales salen conos pedicelados o «podecios», en forma de embudos, en cuyos bordes y sobre cortas prolongaciones se ven los aparatos ascóforos. Esta conformación especial, bastante común en el género, hace que esas especies, con apotecios casi sésiles a veces, y talo con expansiones foliáceas o escamosas, parezcan alejarse de los fruticulosos. Sin embargo, no es así, porque los podecios no son otra cosa que ramificaciones fructíferas de estructura análoga a la que describimos antes, pues si bien el cono o embudo puede estar excavado, presenta siempre una capa cortical, una verde y una medular. Podemos caracterizar el género diciendo que el talo es, primero, crustáceo, foliáceo o escamoso, y luego se divide en ramas tubulosas o podecios, que llevan en sus bordes, o en ramillas que en ellos nacen, los aparatos fructíferos; sin embargo, se pueden encontrar picnidios inmersos en el talo primario. Los gonidios pertenecen a las algas protococcáceas. Los apotecios están formados de hifas aglutinadas, radiadas en su parte externa, con ascos cilindráceos, numerosas paráfisis y ascóporas elípticas, hialinas. Las espórulas de los picnidios son hialinas, cilindro-fusoideas, con esporóforos sencillos, también hialinos. Unas sesenta especies se citan en Europa, y casi la mitad de ellas se conocen en la Península Ibérica.

Además del liquen embudado, al que acabamos de referirnos, de talo como escamoso, verdoso, con los podecios pardos o algo amarillentos, cartilaginosos y verrugosos, mencionaremos algunas otras especies próximas y comunes. La *Cladonia fimbriata* es de talo análogo, pero los podecios son cilíndricos y algo largos, con borde erguido y casi entero, y están cubiertos con una capa membranosa que concluye por pulverizarse. La *Cladonia verticillata*, alta hasta de 10 centímetros, está casi reducida a podecios de capa cortical pardusca o agrisada, terminados por los apotecios; pero en el fondo de los podecios nacen otros análogos, hasta cuatro o seis sucesivamente, raras veces más, también ellos con sus apotecios, de modo que parecen como encajados unos en otros, formando pisos. Común es también la *Cladonia gracilis*, de talo ceniciento verdoso o parduzco, con hojuelas que concluyen por desaparecer, y los podecios muy largos y finos, casi aleznados algunos, parduscos, y muchos prolíferos. Algo menos común es la *Cladonia squamosa*, de talo escamoso y podecios cespitosos, ramificados y dentados o granulosos. Carecen de verdaderos podecios otras especies también comunes, como la *Cladonia cervicornis*, cuyo talo primario es de escamas foliáceas grandes, muy divididas, erguidas y con prolongaciones sencillas o ramificadas, cortas, que nacen sobre los talos y reemplazan a los podecios. En la *Cladonia endeviaefolia*, dichas prolongaciones del talo tienen forma de peonza, con conceptáculos cóncavos, hendidos y apotecios rojos. La *Cladonia cornucopioides*, en vez de podecios tiene como granos o verrugas, ensanchadas



BARBA DE CAPUCHINO (Usnea barbata)

Especie común en plantas arbóreas. Invade a veces de tal forma los troncos y las ramas de los árboles, que parece como si colgaran de ellos grandes y largas barbas, lo que justifica su nombre vulgar y científico

Fot. Jacques Boyer

por arriba en cúpulas, ya sencillas, ya ramosas, y el talo en que se forman suele ser escamoso, pero festoneado o sinuoso.

De tipo diferente es el *liquen de los renos (Cladonia rangiferina)*, especie cosmopolita, que vegeta desde los climas templados a los polares, de talo primario crustáceo, con podecios varias veces ramificados, casi tomentosos, y ramas terminales algo corimbosas. Sirve de alimento a los renos y a los nativos de Laponia y Groenlandia, y se fabrica con él alcohol. Muy próxima y común, es la *Cladonia uncialis*, de talo primario crustáceo, con podecios ramosos, lisos, ahorquillados, amarillos, perforadas las axilas, con ramas terminales estériles rugosas y las fértiles como digitadas, claras, con apotecios rosados. Son comunes también la *Cladonia furcata* y la *Cladonia macilenta*.

Líquenes de los géneros Usnea, Alectoria y Evernia. El género *Usnea* es de talo verdaderamente ramoso, fruticuloso, con el eje central medular condroideo y duro, la capa cortical algo separada, y el conjunto primero erguido y luego pendiente. Los gonidios pertenecen a las algas protococcáceas. Los apotecios son planos, insertos en la capa medular, con el borde rasgado y rodeado de las pestañas del talo; los ascos, con ocho ascósporas ovales, hialinas y unicelulares. Los picnidios son laterales, ostiolados, con espórulas aciculares y esporóforos sencillos. Se conocen en Europa una docena de especies de este género, y siete de ellas están señaladas en la flora española. La *barba de capuchino* o *de árbol (Usnea barbata)* es muy común, y está dividida en varias especies. La *Usnea plicata*, de talo claro, liso, hasta de medio metro, es corriente encontrarla sobre las ramas gruesas de los árboles o en los troncos de muchas regiones montañosas; muchas veces se divide casi dicotómicamente y sus ramas se enredan unas con otras. La *Usnea florida* se asemeja a ella, pero es bastante más pequeña y sus talos son ásperos, con apotecios muy grandes, de 2 a 3 milímetros y aun más. La *Usnea longissima* es la mayor de todas; en la flora ibérica sólo se la ha observado en el Guadarrama, sobre los pinos, llegando muchas veces a medir más de 1 metro. Sus talos son poco ramificados y filiformes, con apotecios pequeños. La *Usnea hirta*, en cambio, es muy pequeña, pues sólo mide algunos centímetros, verrugosa y pulverulenta, con los apotecios grandes, a veces de 1 centímetro.

En América del Sur se conocen las siguientes especies de este género: la *Usnea florida* y la *Usnea ceratina*, en Bogotá; la *Usnea densirostris*, en Montevideo y Buenos Aires; y la *Usnea laevis*, en Bogotá y Pifo (Ecuador).

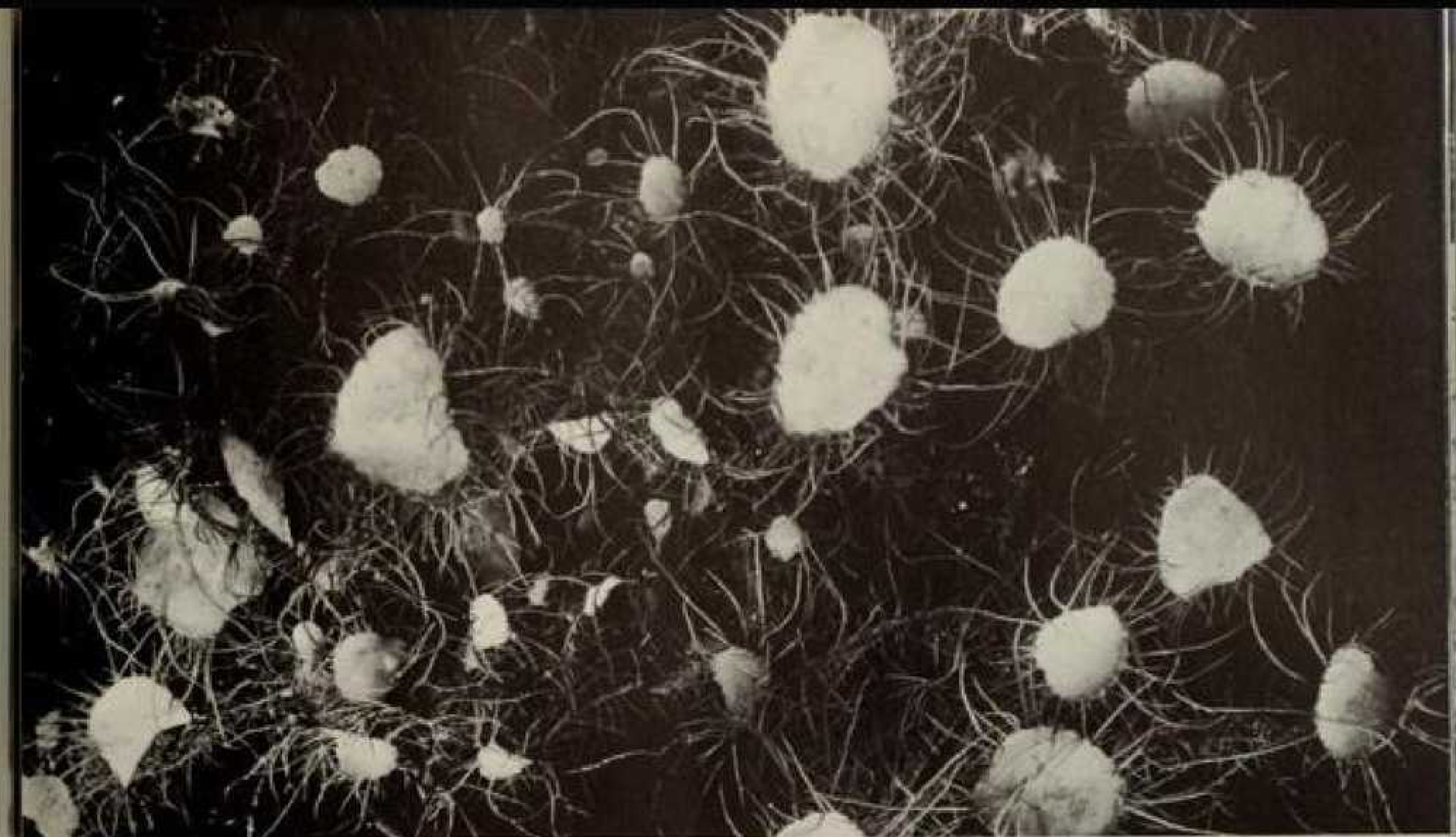
El género *Alectoria* se asemeja al anterior, pero sus talos son más bien robustos, con ramillas colgantes, los apotecios apenas bordeados y el borde desnudo, con ascos de dos o cuatro ascósporas ovoideas, unicelulares y obscuras. Los picnidios se encuentran en tubérculos del talo, y las espórulas son aciculares fusiformes, con esporóforos articulados y algo ramosos. Estos caracteres distinguen muy bien este género de los anteriores. Los gonidios son también de algas protococcáceas. Unas seis especies se conocen en la flora española, pero sólo parece ser

USNEA BARBATA var. DASYPHAGA

Este liquen, del que en la columna izquierda vemos otro ejemplo gráfico, alcanza a veces veinte o más centímetros de longitud, con numerosas ramas y abundantes fibras laterales. He aquí la variedad *dasyphaga*

Fot. Somerville Hastings





USNEA FLORIDA

El talo de este liquen puede alcanzar hasta 15 centímetros de longitud. Es áspero y se presenta bajo formas muy ramificadas, con fibrillas escasas y apotecios muy grandes de coloración pálida, que superan, algunas veces, los 3 milímetros. Todo él es casi fruticuloso. Junto con otra especie perteneciente también al mismo género, la *Usnea ceratina*, es muy frecuente, sobre todo, en América del Sur, en la región de los Andes septentrionales

Fot. Somerville Hastings

común la *Alectoria jubata*, de talo liso, de amarillento a pardusco, muy ramoso, con los ápices cenicientos, y los apotecios de margen muy entero, parduscos, con ascos de ocho ascósporas, casi hialinas.

El género *Evernia* se caracteriza por su talo blando, erguido, tendido o bien caído, comprimido, dividido en lacinias o algo ramoso, con apotecios laterales, ascos acompañados de paráfisis, con ocho ascósporas pequeñas, hialinas y unicelulares, picnidios con espórulas aciculares o fusoideas, y esporóforos poco articulados. Los gonidios son los de las protococcáceas. Dos especies abundan en la Península Ibérica, y una de ellas, el *musgo arbóreo (Evernia prunastri)* es perjudicial a los frutales, a los que llega a matar por invasión de todas sus ramas. Es de talo blanquecino o amarillento, con lacinias abundantes, pálidas por el envés, algo acanaladas, rugosas, con apotecios pardo rojizos. En algunos países se usa como comestible y sirve para substituir el lúpulo en la fabricación de la cerveza. La *Evernia furfuracea* también es común sobre los troncos de los árboles y aun sobre rocas; es algo foliácea, colgante o caída al fin, escamosa, y con lacinias lineales, ahorquilladas, negras por el envés, caracteres que la distinguen bien de la anterior. Además, tiene sus apotecios rojizos y pedicelados.

Líquenes de los géneros Ramalina y Roccella. El género *Ramalina* es bastante común, y de él se conocen más de treinta especies en Europa. Sus talos son blanquecinos o pálidos, comprimidos, algo rollizos, brillantes, rígidos, generalmente erguidos, pocas caídos, y laciniados. Los apotecios, esparcidos, marginales o terminales, con borde delgado, ascos ventrudos, octósporos, con ascósporas hialinas, rectas o curvadas y bicelulares; las paráfisis son escasas y algo tabicadas; los picnidios, esparcidos, con espórulas cilíndricas, cortas, obtusas, hialinas, y los esporóforos articulados, ramosos, con filamentos anastomosantes. La *Ramalina farinacea*, común en toda la Península Ibérica, tiene lacinias laterales, comprimidas, angulosas y rígidas, de color blanquecino o algo amarillento, con apotecios blancuzcos. La *Ramalina fraxinea* tiene el talo comprimido, rugoso y laciniado, con los apotecios rosados. La *Ramalina fastigiata* presenta las lacinias casi fasciculadas, a veces infladas, y los apotecios, terminales. La más común es la *Ramalina calicaris*, cuyo talo es más bien foliáceo y cartilaginoso, con lacinias lineares, acanaladas, lisas, y con apotecios pedicelados, de margen marcado y color rosa pálido. Es cosmopolita y tiene algunas variedades. La *Ramalina siliquosa* se encuentra en rocas marítimas. Son especies propias de América del Sur, la *Ramalina lanceolata*, de Montevideo; la *Ramalina yemensis*, de Valparaíso y Buenos Aires, y la *Ramalina polymorpha*, de La Paz (Bolivia).

Sólo cuatro especies son conocidas en Europa del género *Roccella*, y de ellas existen tres en España, que se encuentran sobre las rocas de las costas. Son útiles para la extracción de materias tintóreas. El género se caracteriza por sus talos ascendentes, fruticulosos o ramosos, cartilagíneos o coriáceos, algo calizos y estoposos interiormente. Los apotecios son laterales, aplanados, casi redondeados o deformes,



RAMA INVADIDA DE MUSGO ARBÓREO (Evernia prunastri)

El talo de este liquen es de coloración amarillenta o grisácea, y presenta numerosas lacinias, casi acanaladas, y pálidas por el envés. A menudo, causa graves perjuicios en los árboles frutales, sobre todo en los ciruelos, a los que incluso llega a matar por invasión de todas sus ramas. En algunos países se utiliza como comestible y sirve para substituir al lúpulo en la producción de la cerveza. El género *Evernia* es propio de las zonas templadas

Fot. E. Step

con disco bordeado, y nacen sobre un estroma carbonáceo, con ascos ventrudos de ocho ascósporas hialinas, oblongofusoideas, curvadas en general, cuadricelulares, con los lóbulos a menudo con una gruesa gota transparente. Las paráfisis no abundan. Los picnidios son verruciformes, con espórulas lineales curvadas y esporóforos casi sencillos, fasciculados. Los gonidios son de las algas *Chroolepis*.

La *orcella* u *orchilla marina (Roccella tinctoria)* tiene el talo largo y pendiente, poco ramificado, casi filiforme y fuerte, con apotecios negruzcos, esparcidos sobre el talo. Sirve para preparar la tintura de tornasol, usada como reactivo en los laboratorios químicos. El conocido tornasol de Canarias y el de Cabo Verde se preparaban antiguamente macerando los talos en orina, con amoníaco y cal viva, y así resultaba una pasta azul, que se denominaba «orchilla en pasta». Da tinturas púrpura, violada, y según los reactivos con que se use, leonado purpúreo o rojo purpúreo. Hoy se utilizan otros procedimientos.

La *Roccella phycopsis* es de talo cespitoso, muy ramoso, con las ramillas cortas formando haces, y los apotecios, también esparcidos, de margen irregular; da la «orchilla de Mogador». La *Roccella fusiformis* tiene el talo comprimido, cartilaginoso, ya corto, ya alargado, laciniado y ahorquillado, con los apotecios marginales; es la base para la obtención de la «orchilla de Madera» y «de Madagascar», aunque, en general, la materia tintórea extraída de las tres especies es la misma.

Líquenes de los géneros Sterocaulon y Cetraria. Muy afín al anterior es el género *Sterocaulon*, bastante raro, cuyos talos primarios son granulosos o escamosos, que forman costras y dan origen a podecios más o menos ramosos, con o sin capa cortical. El eje está constituído por hifas aglutinadas, casi condroideas en el centro, más flojas y tomentosas en su parte externa, con granulaciones o fibrillas escamosas o «filocladios», y entre ellas, cefalodios mezclados. Los apotecios son terminales o laterales, pedicelados o engrosados en el ápice de los podecios, con ascos cilindráceos, paráfisis abundantes y coherentes y ascósporas fusiformes, hialinas, con cuatro o más celdillas. Los picnidios se presentan inmersos en los filocladios, con espórulas casi cilíndricas, rectas o curvadas, y los esporóforos sencillos, articulados. Los gonidios son de algas protococcáceas en los filocladios y de nostocáceas en los cefalodios.

El *Sterocaulon paschale*, bastante común, es de talo crustáceo, sobre el que brotan en bastante número, podecios algo comprimidos, muy ramosos, con escamitas foliáceas festoneadas, y los apotecios terminales. El *Sterocaulon corallinum* se le asemeja mucho, pero tiene podecios digitados divergentes y escamitas digitadas o fibrosas. Ambas especies viven sobre rocas musgosas. La primera puede habitar en las regiones glaciales; en cambio, viven en la América meridional el *Sterocaulon ramulosum* y el *Sterocaulon tomentosum*.

En el género *Cetraria*, los talos son cartilaginosos, algo fruticulosos, laciniados, erguidos; con apotecios en los ápices insertos oblicuamente sobre la capa medular; con ascos de ocho ascósporas oblongas,



RAMALINA FASTIGIATA

Las lacinias de este liquen se presentan casi siempre en forma de manojos apretados. Los apotecios son terminales. El aspecto que ofrece el ejemplar reproducido es uno de los más característicos de la especie



RAMALINA FRAXINEA

El talo de esta especie es comprimido, rugoso y está dividido en numerosas lacinias análogas. Los apotecios son rosados. Pertenece a un género muy común y vive sobre la corteza de los árboles y sobre las rocas

Fots. Jacques Boyer

hialinas, unicelulares, picnidios en las espinas de los talos o en tubérculos marginales, y con espórulas bacilares y esporóforos articulados, sencillos. Gonidios de las protococcáceas. El *liquen de Islandia (Cetraria islandica)* es muy conocido como medicinal. Crece en el Norte de Europa, así como en las altas cumbres montañosas de las regiones templadas. Sus talos foliáceos, aplanados o acanalados, son laciniados y pestañosos, espinosos en los bordes, rígidos en la base y aceitunados o parduscos; en los ápices llevan los apotecios, insertos oblicuamente, bastante grandes, con el margen del disco frecuentemente crenulado. Con este liquen se hacen tisanas, sacaruros, pastas, jaleas, tabletas, jarabes y polvos, todo usado aún para combatir las afecciones bronquiales. Las preparaciones en las que se conserva el ácido cetrárico son purgantes, vermífugas y tónicas, y si sólo queda en ellas liquenina, son nutritivas y emolientes.

También es fácil encontrar la *Cetraria aculeata*, que al contrario de la anterior es muy ramificada, con las ramas divergentes y flexuosas, cubiertas de espinas negras, y los apotecios amarillopálidos, con margen denticulado. La *Cetraria pinastri* se encuentra con bastante frecuencia en los troncos de los pinos.

LOS PARMELIÁCEOS o FOLIÁCEOS

Líquenes de los géneros Platysma y Parmelia. En muchos de sus géneros, los líquenes de esta familia son muy próximos a los descritos antes, y así acontece con el género *Platysma*, que se caracteriza por su talo ensanchado, membranáceo, lobado y laciniado, comprimido y adherido al substrato, con los apotecios marginales de ascos con ocho ascósporas ovoideas, hialinas y unicelulares. Los picnidios son papiliformes, sobre pequeños tubérculos, con espórulas cilíndricas o aciculares, engrosadas en los extremos, y esporóforos articulados. Los gonidios corresponden a las protococcáceas.

La *Platysma pinastri*, común en ciertos regiones de Europa sobre los troncos de los pinos, es de talo amarillo verdoso, lobado y laciniado, con las lacinias anchas, unidas y a veces empizarradas, con soredios marginales de vivo color amarillo. La *Platysma saepincola* y la *Platysma juniperinum* suelen encontrarse en los troncos de enebros. La primera es de talo foliáceo, liso, en general castaño o verdepardusco, pálido en el envés, laciniado y lobado, con lóbulos ascendentes o planos y borde sinuoso ondulado y entero. La *Platysma juniperinum* es más bien amarilloverdosa, algo rugosa, con las lacinias crenuladas o dentadas, el envés amarillo, y los apotecios esparcidos y rojizos.

El género *Parmelia* es muy numeroso en especies, (más de sesenta en Europa, y de ellas más de treinta en la Península Ibérica), algunas de las cuales se hallan distribuídas con gran abundancia. Se caracteriza por sus talos foliáceos, filiformes, laciniados, extendidos o ascendentes, que a menudo llevan rizoides en el envés, y con capa cortical superior e inferior; los apotecios están en las lacinias centrales, con paráfisis aglutinadas y ascos de ocho, raras



RAMALINA FARINACEA

El grabado nos muestra el talo extendido sobre un tronco, poniendo de manifiesto su división en lacinias, que se organizan en formas comprimidas y angulosas, y que tienen una coloración blanquecina o amarillenta. Como ocurre en las demás ramalinas, esta especie tiene apotecios esparcidos y blancuzcos, ascos ventrudos, con ascósporas hialinas, paráfisis tabicadas y picnidios también esparcidos. Es muy común en la Península Ibérica

Fot. E. Step

veces de dos o cuatro, ascósporas, globosas u ovoideas, hialinas y unicelulares. Los picnidios se hallan esparcidos e inmersos, tienen espórulas cilíndricas o contraídas en su parte media, y nacen sobre esporóforos articulados. Los gonidios de las protococcáceas se sitúan debajo de la capa cortical superior, del lado de la luz.

La *Parmelia olivacea* es, como su nombre indica, de talo oliváceo, pardusco por ambas caras, más o menos orbicular, rugoso o finamente arrugado, con lóbulos muy juntos, y apotecios planos, pardos o algo rojizos. La *Parmelia physodes* tiene el talo membranoso, casi estrellado, deprimido, liso, blanquecino o algo glauco por encima, un poco rugoso, obscuro o casi negro por el envés, con numerosas lacinias lineares, sinuosas y planas, con los ápices inflados. La *Parmelia saxatilis* presenta, asimismo, talo membranoso, orbicular, con lacinias casi empizarradas, sinuosas y hendidas, y el ápice vuelto, color ceniciento, reticulado y rugoso por encima, negro con fibrillas negruzcas por abajo. En ciertos países existía la leyenda, supersticiosa, de que este liquen crecía sobre los cráneos humanos en los osarios de los cementerios abandonados, y se le suponían propiedades curativas para la epilepsia.

La *Parmelia omphalodes* es casi idéntica, pero se diferencia de ella por su color obscuro o negruzco; suele vegetar sobre las rocas musgosas de las montañas. La *Parmelia acetabulum*, común en los troncos de los pinos y encinas, tiene el talo desigual, glauco u oliváceo, casi opaco, y lobado e imbricado, con los lóbulos redondeados, ondulados y ascendentes; los apotecios son grandes, con margen vuelto, rugoso, plegado y crenulado. La *Parmelia perlata* es de color blanco algo glauco por encima, membranácea, lisa, con borde redondeado lobado y los bordes ascendentes, obscura, negruzca por debajo y con rizoides muy abundantes, que vive ya sobre los troncos ya sobre piedras musgosas. Semejante es la *Parmelia laevigata*, pero sus lacinias son sinuadomultífidas o hendidas; vive, asimismo, en piedras y troncos. La *Parmelia caperata*, común en los troncos de olivos y también en las piedras, es coriáceomembranosa, lobadoimbricada, y onduladoplegada, rugosa o granulosa pulverulenta, amarilloverdosa, en general, por encima, y negrofibrilosa por debajo. La *Parmelia conspersa* es casi membranosa, dividida en lacinias, con los bordes sinuados o crenulados, y el centro a veces furfuráceo; habita siempre sobre las rocas. El género *Parmelia* está profusamente representado en la América del Sur; como especies más típicas citaremos la *Parmelia proboscidea* y la *Parmelia cetrata*, de Bogotá; la *Parmelia dubia*, de La Paz y Titicaca, y la *Parmelia perforata*, de Buenos Aires.

Próxima es la *Ricasolia amplissima*, cosmopolita, probable en España, y representada en América por la *Ricasolia crenulata*, de Pifo (Ecuador).

Líquenes de los géneros Lobaria, Stictina y Lobarina. El género *Lobaria* es de talo foliáceo, cartilaginoso, con lacinias lobadas, reticulado areolado liso, con la cara inferior vesiculosa, y prominentes los intersticios, que son desnudos o reticulados, tomentosos. Los apotecios son esparcidos o marginales, de borde rugoso crenulado, y los ascos tienen ocho

ascósporas fusiformes, hialinas, con uno a tres tabiques; los picnidios están inmersos en verrugas del talo, con espórulas bacilares, engrosadas en el ápice, y esporóforos poco articulados. Gonidios de algas protococcáceas. El *liquen pulmonario* o *pulmonaria del árbol (Lobaria pulmonacea* o *Sticta pulmonacea)*, común en la Península Ibérica, tiene el talo dilatado, glauco, pero ennegreciéndose, reticuladoalveolado, con los alvéolos centrales mayores y lóbulos sinuados con ápice truncado, pálido por debajo, rugosovejigoso, con los intersticios prominentes, fibrilosos, teñidos de obscuro, y apotecios marginales gruesos. Se empleaba en las enfermedades del pecho, la leucorrea y las diarreas, a pesar de su sabor amargo y nauseabundo. Se usa todavía como sucedáneo del lúpulo en la fabricación de cervezas y en la extracción de materias colorantes. Como especie americana, haremos mención de la *Lobaria damoeformis*, de Pifo (Ecuador).

El género *Stictina*, muy próximo, presenta ambas caras corticadas y la inferior tomentosa. Los apotecios son de ascos con ascósporas fusiformes, hialinas o apenas teñidas, con uno a tres tabiques, y los picnidios inmersos, de espórulas bacilares, engrosadas por ambos extremos. Los gonidios son de algas nostocáceas. La *Stictina fuliginosa* o *Sticta fuliginosa* abunda algo; su talo es membranáceo, glauco, con verrugas negras y ennegreciéndose al fin todo él, liso o desigualmente rugoso, ya orbicular ya lobado, pálido y tomentoso por el envés. Vive en troncos y piedras musgosas.

El género *Lobarina* es casi idéntico, y común la *Lobarina scrobiculata* o *Sticta scrobiculata*, en tierra, troncos y rocas musgosas. El talo es glauco amarillento, opaco, rígido, más o menos reticulado, con lóbulos anchos, redondeados, de margen ondulado y blanquecino por debajo, giboso, con rizoides obscuros o cenicientos, en tanto las gibas son casi desnudas.

PARMELIA SAXATILIS

El talo de este liquen es membranoso, orbicular, reticulado, rugoso y aparece profusamente laciniado. En otros tiempos existió la creencia supersticiosa de que poseía propiedades curativas contra la epilepsia

Fot. B. Haldy





PARMELIA OMPHALOIDES

Liquen de color negro o pardo, con una gama de matices que va desde el gris hasta el obscuro. Está dividido en lóbulos membranosos, truncados y ásperos. Es muy abundante sobre las rocas musgosas de España

Fot. Somerville Hastings

Líquenes de los géneros Peltigera, Xanthoria y Physcia. El género *Peltigera* presenta talo grueso membranáceo, con lóbulos anchos, cara inferior de capa cortical no continua y las más de las veces nerviada, con rizoides o filamentos fasciculados, y apotecios marginales de ascos ventrudos, con ascósporas fusiformes, hialinas u obscuras, pluritabicadas. Los picnidios también son marginales, con espórulas elípticas y esporóforos sencillos. Los conidios corresponden a las nostocáceas. La *hepática terrestre* o *musgo canino (Peltigera canina)* es muy común sobre troncos de árboles y rocas y entre musgos. Se distingue por su talo cenicientopálido, con lacinias de lóbulos redondeados, extendidos, blancos debajo y nerviosos, con los apotecios en los ápices de las lacinias, obscuros y rojizos, de ascósporas hialinas con tres a cinco tabiques. Se recomendaba en la hidropesía, la tos ferina y la rabia; pero su acción terapéutica en estas enfermedades es por completo nula. Muy común es también la *Peltigera rufescens*, de talo mediano, liso, lobado, las más de las veces crispado, color rojizo pálido, a menudo con nervios algo obscuros, y que vive sobre troncos, piedras y en tierra.

La *Peltigera aphthosa*, usada contra las aftas, no es tampoco rara. Tiene el talo de color glauco lí-



RICASOLIA AMPLISSIMA

Los líquenes que constituyen este género están emparentados con los *Parmelia*. La *Ricasolia amplissima* tiene, como puede verse aquí, talos foliáceos con lacinias fasciculadas o agrupadas en manojos. Los apotecios se presentan esparcidos y con el borde arrollado hacia adentro. Es una especie cosmopolita, probable también en España. Los *Ricasolia* se encuentran representados en el Continente americano por la *Ricasolia crenulata*

Fot. Somerville Hastings

vido, anchamente membranáceo, liso, casi brillante, sembrado de cefalodios pálidos, y verrugoso, con lóbulos redondeados fértiles y nervios negruzcos reticulados en el envés, con los apotecios redondeados, ascendentes, y ascósporas hialinas o algo teñidas, de tres a siete tabiques y bastante grandes. Se le encuentra en tierra, entre musgos. La *Peltigera polydactyla* es de talo glauco pálido, o algo verdoso claro, laciniado lobado, liso o con impresiones desiguales, ligeras, con los lóbulos fértiles estrechos, lineares y rígidos, blanco por debajo, con nervios casi negros, reticulados, las ascósporas fusiformes, también con tres a siete tabiques, algo más cortas que en la especie anterior; como ella, vive en tierra y en troncos. La *Peltigera venosa* es de talo cenicientopálido o glauco ceniciento, sencillo, ascendente o casi erguido, aovado o en forma de abanico, liso, con cefalodios inmersos en la capa cortical, blanco por el envés, con nervios negruzcos, ramosos, partiendo de un tronco primario, y las ascósporas con tres tabiques.

El género *Xanthoria* presenta talo foliáceo, aplanado, orbicular estrellado, con lacinias cortas, anaranjadas muchas veces, y pálido por debajo, con estrato o capa cortical superior parenquimatoso, formado de células verticales aglutinadas; los apotecios, con ascos de ocho ascósporas hialinas binucleadas, o bicelulares, y los picnidios, inmersos con espórulas oblongocilíndricas, cortas y a menudo contraídas, sobre esporóforos articulados. Gonidios de algas protococcáceas. El *liquen de los muros (Xanthoria parietina)* es muy frecuente; se trata de una especie cosmopolita, que se halla sobre muros, techumbres, rocas, troncos, etc. Su talo es amarillo, orbicular lobado, con lóbulos planos, casi enteros, crenulados, o un poco hendidos, y como imbricados, blancos por debajo, y los apotecios, anaranjados con margen desnudo. Antaño se usaba como febrífugo, contra las diarreas y las ictericias; pero su acción terapéutica es nula. Hoy se utiliza tan sólo para la extracción del ácido crisofánico. La *Xanthoria lychnea*, mucho menos común, es de talo pequeño, ascendente, amarillo ligeramente anaranjado, con lóbulos estrechos multífidos y bordes lacerados denticulados.

En el género *Physcia* el talo es orbicular extendido, foliáceo, fijo por rizoides, con lacinias multífidas y capa cortical superior casi parenquimatosa. Los apotecios en forma de escudo son sésiles o pedicelados, obscuros, ceñidos por el talo, con hipotecios blancuzcos, ascos de ocho ascósporas elipsoideas, teñidas de obscuro y bicelulares; los picnidios, inmersos, llevan espórulas bacilares cortas y esporóforos articulados. Gonidios de algas protococcáceas. Se conocen en Europa unas cuarenta especies y una docena de ellas en España. La *Physcia stellaris*, cosmopolita, es común en toda la Península Ibérica, por lo corriente sobre troncos de árboles; tiene el talo blancuzco o algo glauco, orbicular estrellado, adherido al substrato y con lacinias multífidas muy unidas; por debajo es casi siempre blanco, con rizoides blancuzcos. Los apotecios son muy obscuros o por completo negros, y presenta el margen entero o confusamente crenulado.

Es común sobre las rocas de las costas y en las montañas la *Physcia caesia*, de talo muy semejante y apotecios color pardo rojizo. También abunda sobre troncos y en tierra la *Physcia pulverulenta*, de talo ceniciento, opaco, en parte con zonas blanquecinas, casi orbicular estrellado, y lacinias planas multífidas, crenuladohendidas en el ápice, y apotecios de margen grueso y entero. Las restantes especies no son tan comunes.

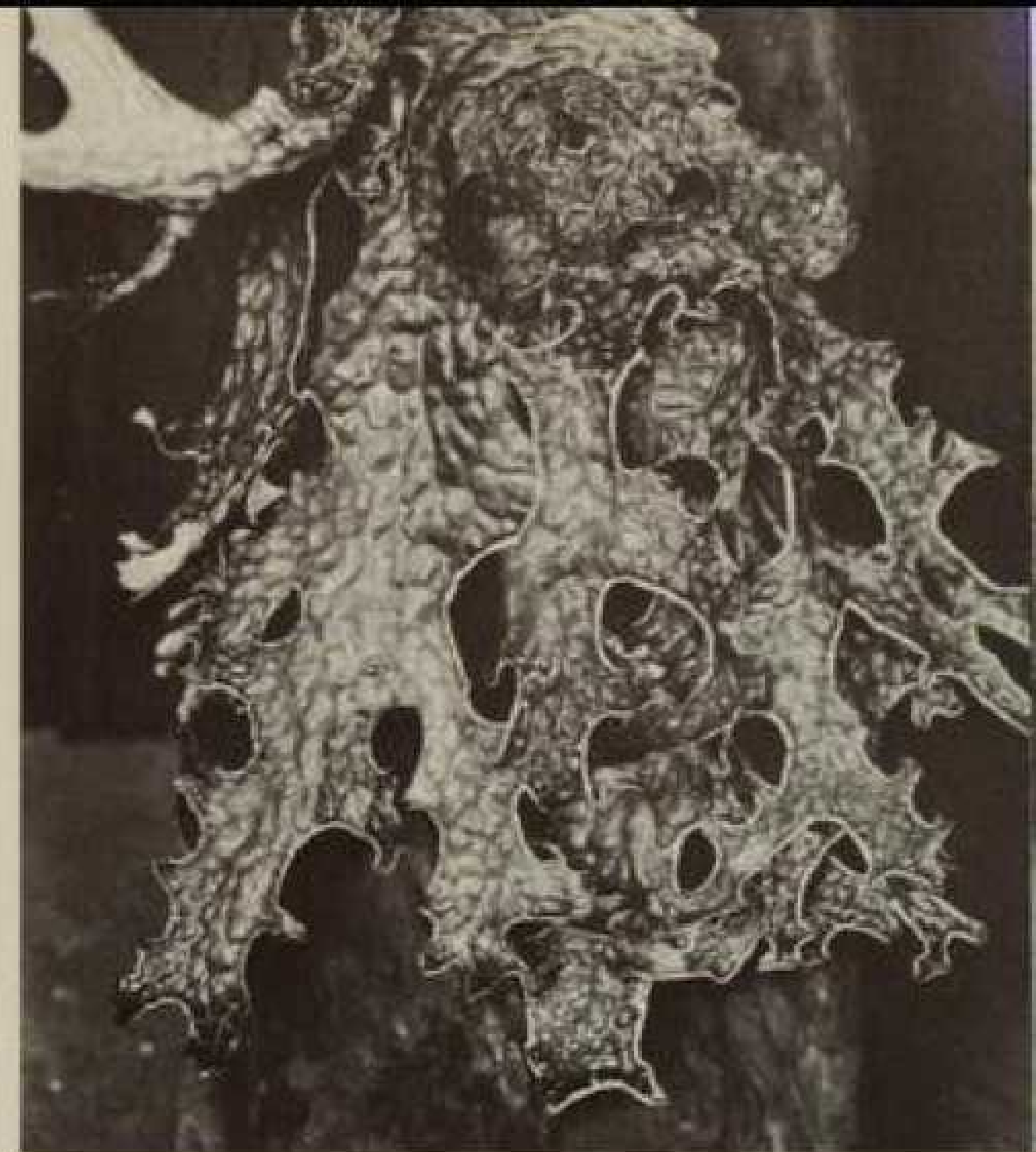
Otros géneros de parmeliáceos. Es muy próximo al anterior el género *Anaptychia*, del cual se citan en la flora española cuatro especies. El talo es foliáceo fruticuloso, con lacinias algo rectas o adheridas, fibrilosas, la capa cortical subcondroidea formada de hifas casi longitudinales aglutinadas, y los apotecios, ascósporas, picnidios, espórulas y gonidios como en el género *Physcia*. La más común, sobre troncos, piedras y entre musgos, es la *Anaptychia ciliaris*, de talo blanco ceniciento, con lacinias lineares multífidas, canaliculadas y blancas por debajo, con borde pestañosofibriloso, y los apotecios obscuros, pedicelados, con margen entero o coronado de lacinias prolíferas; tiene bastantes variedades. Es también común, aun cuando no tanto, la *Anaptychia leucomela*, muy semejante, con las lacinias acanaladas o planas, muy blancas por debajo, y borde con largas pestañas negras, que se halla por lo común sobre ramas de árboles. Es digna de especial mención la *Anaptychia meliosa*, bellísima especie del Uruguay.

Es muy común en toda la Península Ibérica, sobre las rocas, la *Umbilicaria pustulata*, de la que se extrae la «orchilla de Noruega». Es de talo coriáceo anchamente lobado, con el centro umbilicado, ceniciento, con excrescencias o verrugas condroideas, reticulado lagunoso por debajo; los apotecios son negros, planos, de margen obtuso, a menudo escabroso; los ascos, ventrudos, con paráfisis escasas y sueltas; las ascósporas, grandes, ovoideas, obscuras, con tabiques horizontales y verticales, y los picnidios, papiliformes, de espórulas lineares cilindroideas y esporóforos cortos. Los gonidios, del género *Pleurococcus*. De la flora americana podemos citar la *Umbilicaria dichroa*, de Bolivia.

El género *Gyrophora* tiene el talo foliáceo, rígido, formado por una o varias hojas, fijo por un punto central umbilicado y nunca lagunoso por debajo, apotecios simples o arrollados, con paráfisis escasas, y ascos con ocho ascósporas hialinas, unicelulares. Los picnidios son papiliformes, con espórulas cilíndráceas cortas y esporóforos ramosos; los conidios, de *Pleurococcus*. Es bastante frecuente en las montañas españolas, sobre las rocas, la *Gyrophora cylindrica*, de talo sinuoso lobado, liso, ceniciento, y borde con fibrillas negras, y los apotecios primero planos, levantándose luego, que forman pliegues enrollados sobre sí mismos. No es raro tampoco, sobre las rocas, la *Gyrophora polyphylla*, con talo de varias hojas, obscuro u oliváceo, casi negro, nunca rugoso ni piloso, con apotecios análogos a los de la especie anterior, y la *Gyrophora haplocarpa*, de Bolivia.

LOS LECANORÁCEOS o CRUSTÁCEOS

Líquenes del género Lecanora. El género *Lecanora*, tipo de la familia de los lecanoráceos, es importantísimo, pues se conocen de él en España más de veinticinco especies, algo menos de la quinta parte de las europeas. Se caracteriza por su talo crustáceo, a menudo con borde desfigurado, corticado por



LIQUEN PULMONARIO (Lobaria pulmonacea)

Es conocido también con el nombre vulgar de «pulmonaria de árbol». Su talo es reticulado, coriáceo, con láminas anchas. Se utiliza, entre otras cosas, para las enfermedades del pecho. Es de sabor desagradable

Fot. Somerville Hastings

MUSGO CANINO (Peltigera canina)

Liquen de talo ondulado, color ceniciento rojizo, con numerosos lóbulos redondeados, nervios prominentes y venas blanquecinas. Se usó mucho contra la hidrofobia, aunque su acción es del todo ineficaz

Fot. Jacques Boyer





LIQUEN DE LOS MUROS (X. parietina)

La *Xanthoria parietina* es uno de los líquenes más comunes, cuyo talo, de color amarillo glauco, casi orbicular, presenta lóbulos redondeados y planos. Es fácil encontrarlo sobre muros, rocas y troncos de árboles

Fot. E. Sup

todas partes, o con capa cortical superior, y la medular de hifas cortas y muy unidas. Los apotecios son levantados, planos o urceolados, inmersos, con reborde formado por el talo o hipotecio incoloro, ascos ventrudos con paráfisis filiformes o gruesas, aglutinados, y ascósporas hialinas, unicelulares. Picnidios puntiformes, negros, ostiolados, con espórulas ya cortas, ya aciculares, curvadas, y esporóforos sencillos, y gonidios de algas protococcáceas.

La *Lecanora esculenta* o « maná », de que ya hablamos, es especie exótica. La *Lecanora parella* u *Ochrolechia parella*, con la que se prepara el « tornasol de Auvernia », es bastante común en la Península Ibérica ; posee el talo blanco sucio o glauco ceniciento, delgado, membranáceo, al fin rugoso, o verrugoso rugoso, con apotecios sésiles, pálidos, de margen grueso, levantado y entero. La *Lecanora tinctoria*, abundante sobre las cortezas de los árboles en el Brasil, da un tinte de un hermoso color violado. La *Lecanora sulphurea* es bastante común en el Centro de España, sobre piedras y en tierra ; presenta el talo grueso, muy hendido, de color azufrado claro o blanco amarillento, a veces con manchas negras y aréolas hinchadas, con apotecios planos o convexos, variables de color según estén más o menos maduros, de margen delgado, irregular y obscuro. Muy frecuente en toda la Península Ibérica es la *Lecanora sordida* o *Lecanora glaucoma*, de talo glauco blanquecino o ceniciento, continuo o resquebrajado areoloso, con apotecios pálidos o ennegreciéndose, planos y a menudo convexos, con margen delgadísimo y entero, formado por el talo.

La *Lecanora subfusca* es muy común en cortezas de árboles y en rocas ; presenta muchas variedades. En general, su talo es desigual, resquebrajado areolado, granuloso verrugoso, blanco o ceniciento verdoso ; los apotecios, más o menos obscuros o ennegrecidos, tienen el margen formado por el talo, persistente, blanco, entero o algo crenulado. Bastante frecuente en las cortezas de los árboles es la *Lecanora angulosa*, de talo blanco o agrisado, redondeado, con apotecios planos, reunidos en el centro del talo, y angulosos por la mutua presión, con margen entero. La *Lecanora atra*, especie cosmopolita, es común en cortezas de árboles y en rocas ; su talo es blanco ceniciento, granuloso o desigualmente verrugoso, con apotecios sésiles, muy negros, de disco plano o algo convexo, con el margen talino entero o crenulado y persistente. La *Lecanora varia* también es casi cosmopolita, y se encuentra con algunas variedades sobre los troncos de los árboles, en particular coníferas. Es de talo amarillo o algo verdoso, a menudo delgado y verrugoso granuloso, con apotecios amarillos o amarillo oliváceos, con el margen talino entero o casi entero.

En las regiones septentrionales y centrales de España, sobre rocas y troncos, se encuentra la *Lecanora tartarea* u *Ochrolechia tartarea*, con la que se prepara la « orchilla de Suecia ». Es especie que tiene el talo bastante grueso, verde blancuzco, ceniciento o blanco, granuloso o con verrugas desiguales aglomeradas y apotecios casi planos, con el margen entero y no vuelto. Otras especies tienen en España, hasta ahora, un área conocida de dispersión muy limitada ; citaremos entre ellas la *Lecanora intumescens*, del Moncayo ; la *Lecanora minuta*, de Sierra Nevada, la *Lecanora atrynea*, la *Lecanora campestris* y la *Lecanora conferta*, de Andalucía.

Próxima es la *Diphratora candicans* o *Lecanora candicans*, muy probable en España.

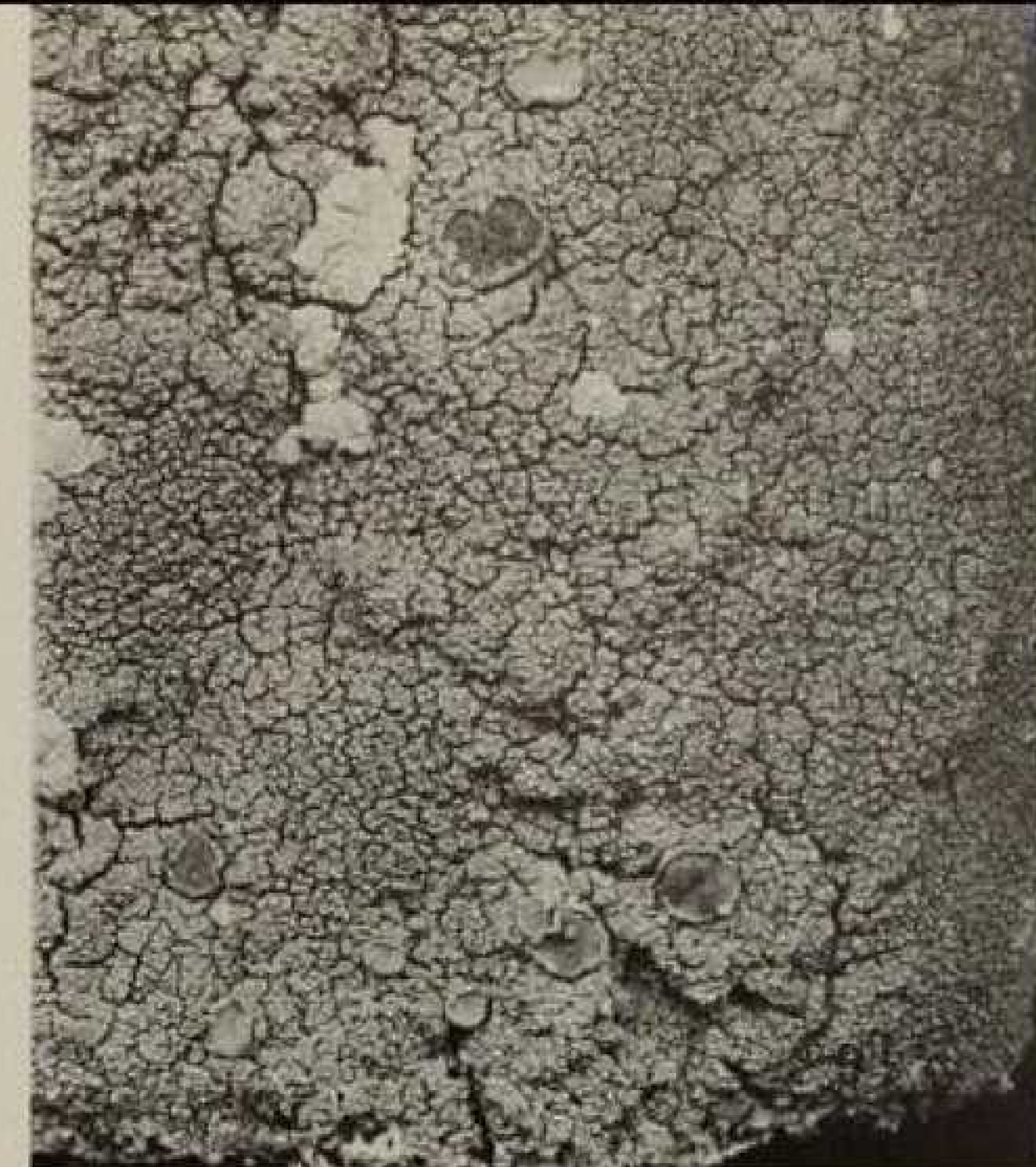
Líquenes del género Lecidea. Más de veinte especies se citan en la flora española del género *Lecidea*, casi la quinta parte de las europeas. Se caracteriza por su talo crustáceo, más o menos grueso, pero a veces pulverulento y desvaneciéndose, escamoso o granuloso, y de color uniforme ; los apotecios son negros, de margen delgado e hinchado, rodeado de un excípulo córneo obscuro o negro carbonáceo, con hipotecio de coloración análoga ; los ascos aparecen ventrudos, con paráfisis más o menos coherentes, a veces superándolas en altura, y ocho ascósporas hialinas, ovoideas, unicelulares. Los picnidios presentan espórulas aciculares, rectas o curvadas, y esporóforos sencillos ; los gonidios son de algas protococcáceas.

Es común la *Lecidea parasema* o *Buellia parasema*, de talo liso o verrugoso granuloso, blanco o agrisado, a veces con una línea obscura, y apotecios planos, sésiles, con margen delgado, casi persistente, y grandes, que son negros cuando están desnudos. Especie cosmopolita, vive sobre troncos, y sus ascósporas son obscuras y bicelulares, por lo que, en realidad, pertenece al género *Buellia*. La *Lecidea contigua*, también cosmopolita, se encuentra sobre toda clase de rocas, y tiene el talo ceniciento, blanqueando luego, opaco y algo resquebrajado, con apotecios negros, que nacen sobre la capa medular, planos, con margen delgado. En algunas variedades el talo es areolado. De las más comunes sobre rocas es la *Le-*



ORCHILLA DE TIERRA (Lecanora parella)

La orchilla de tierra es un bonito liquen de talo blancuzco o ceniciento. Es rugoso o con verruguitas, y sus apotecios son muy numerosos



ORCHILLA DE SUECIA (Lecanora tartarea)

Es una especie de talo grueso, desigual, granuloso o verrugoso, con los apotecios bastante grandes, según puede verse muy bien aquí

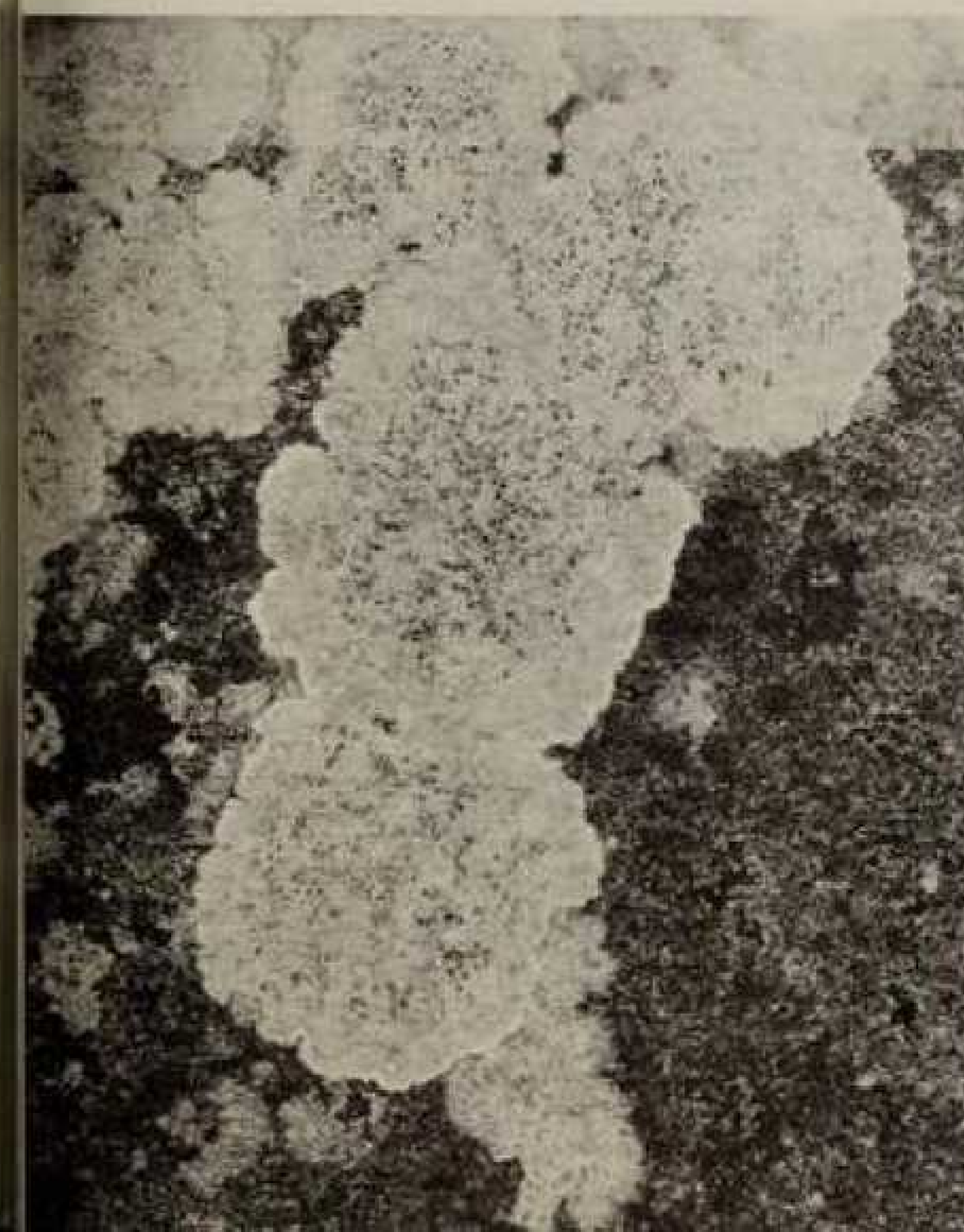
LECANORA (Diphratora) CANDICANS

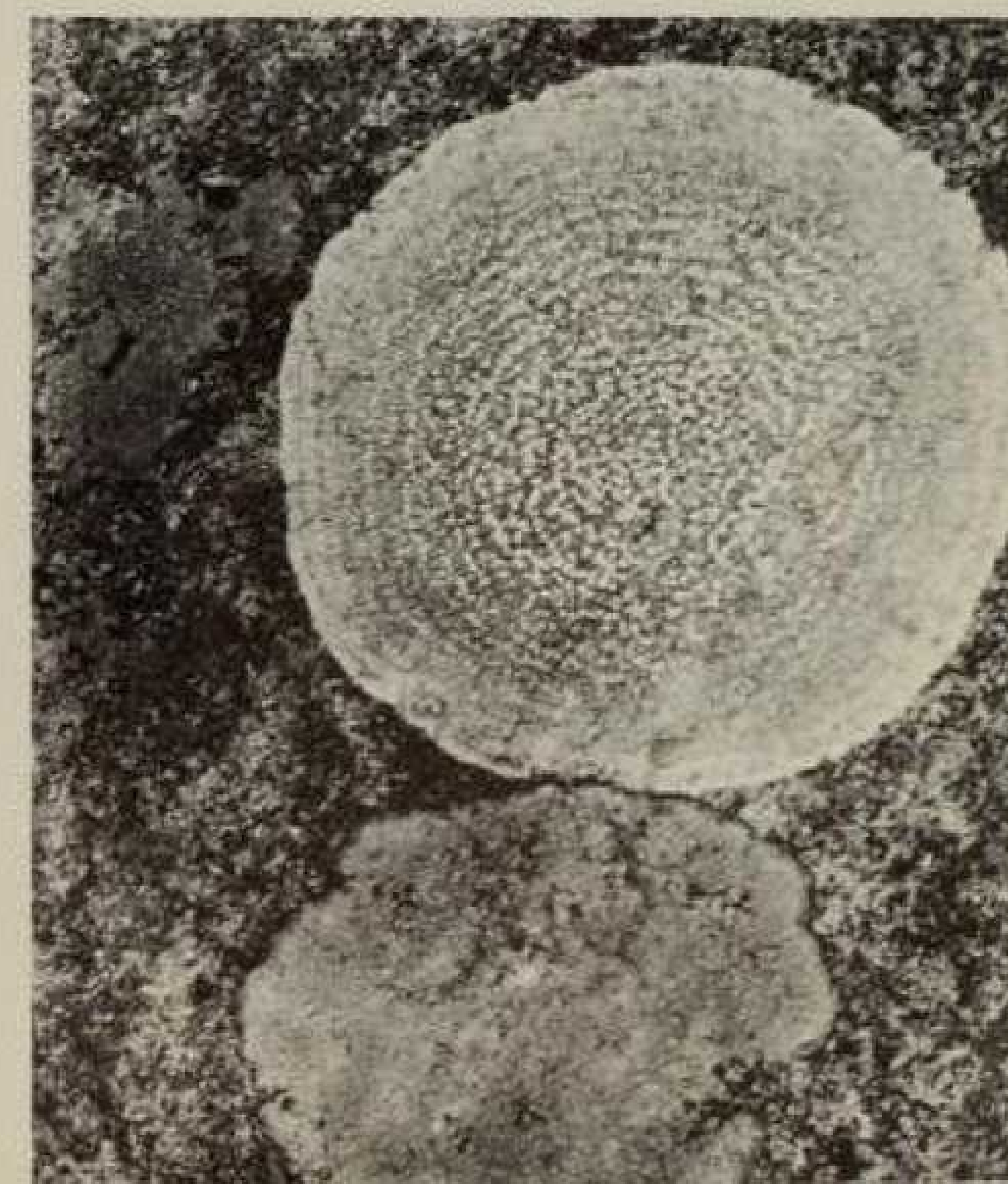
El talo de esta curiosa especie de liquen forma extensas costras orbiculares, de color blanquecino, que aparecen reunidas. Los apotecios no son muy grandes. El género *Lecanora* presenta gran variedad de especies

PERTUSARIA MULTIPUNCTATA

Liquen de talo ceniciento, compuesto de granulaciones planas y apotecios pequeños, que aparece cubierto de verruguillas prominentes. Suele encontrársele, principalmente, sobre troncos de hayas y de castaños

Fots. Somerville Hastings





cidea fumosa o *Lecidea fusco-atra*, de talo crustáceo con aréolas planas, color castaño, pardo o aceitunado, con protalo negro y apotecios grandes, hasta de 2 milímetros, o algo más, con borde levantado, delgado, algo hinchado después, y al fin desapareciendo. Algo semejante es la *Lecidea atro-brunnea*, que se encuentra sobre las rocas en las altas montañas de España; pero su talo es grueso, cartilaginoso, con verrugas areoladas, escamoso cuando adulto, y de un rojo cobrizo más o menos brillante.

Muy linda y bastante frecuente es la *Lecidea albo-coerulescens*, de talo grueso, azulado al principio, luego cinereo y al fin blanquecino, con hipotalo negro, apotecios que suelen pasar de 2 milímetros de diámetro, planos, con el disco azulado de ciruela, y margen desnudo grueso y, al final, adelgazado. Se conocen otras especies, entre ellas la *Lecidea granatensis*, *Lecidea pellucida*, *Lecidea cana*, *Lecidea disseminata* y la *Lecidea bifrons*, todas propias de Andalucía y, en particular, de Sierra Nevada.

Líquenes de los géneros Urceolaria y Caloplaca. Sólo tres especies se citan en España del género *Urceolaria*, muy característico por sus talos crustáceos, uniformes, sin capa cortical o formada ésta por hifas aglutinadas verticales. Los apotecios nacen inmersos en el talo, y tienen la base unida de modo permanente, orbiculares, con el disco urceolado y dos envueltas: la propia, negra, bien desarrollada y casi siempre permanente, y otra talina, que en todos concluye por desvanecerse. Los ascos llevan paráfisis mazudas y ocho ascósporas obscuras y divididas muralmente; y los picnidios, espórulas cilíndricas con esporóforos articulados. Los gonidios son de algas protococcáceas.

La *Urceolaria scruposa* es muy común en tierra y sobre piedras, entre musgos e hierbas secas; su talo es ceniciento verrugoso, rugoso, continuo o verrugoso areolado a trozos, con las aréolas verrugoso-rugosas; los apotecios son negros, grandes, muy abiertos, con las paráfisis finas, enredadas, obscuras en el vértice o ápice, que es mazudo, y en cada asco hay cuatro, seis u ocho ascósporas conglobadas. La *Urceolaria actinotoma*, menos común, es de talo blanco ceniciento o algo plomizo liso, hendido areolado, y grueso, con apotecios negros, pequeños, paráfisis flexuosas, y tres o cuatro ascósporas de cada asco formando una sola serie. Más común es la *Urceolaria occellata* o *Lecanora villarsi*, de talo grueso, ondulado, areolado o vejigoso, con borde plegado o figurando lacinias, al final amarillo casi grisáceo, blanquísimo por debajo, con apotecios amplios de disco plano y borde talino inflado y rígido.

Muy próximo al género *Lecanora*, y, como él, numeroso en especies, es el *Caloplaca*, representado en la flora española por una docena de especies conocidas. El talo es variable y uniforme, más o menos corticado o bien con el estrato superficial parenquimatoso o amorfo. Los apotecios se presentan como en el género *Lecanora*, y el hipotecio, descolorido; los ascos son ventrudos, con paráfisis gruesas, articulados, y ocho son ascósporas ovoideas o elípticas, hialinas y bicelulares. Tiene picnidios poco inmersos, algo papilosos, con espórulas pequeñas, casi elipsoideas o un poco cilíndricas y esporóforos articulados. Sus gonidios pertenecen a las protococcáceas.

Es especie cosmopolita y común sobre toda clase de substratos la *Caloplaca vitellina* o *Candelaria vitellina*, de talo granuloso leproso, con grandes verrugas reunidas o dispersas, color amarillo de huevo y apotecios de disco, primero convexo y luego cóncavo, del mismo color o lívido, con borde levantado, crenulado granuloso. No menos común es la *Caloplaca ferruginea*, cosmopolita también, con muchas variedades, habitando unas sobre troncos, otras sobre rocas. Presenta talo areolado, desigualmente verrugoso o casi liso, blanco ceniciento o gris negruzco; apotecios, planos o convexos, que, según su madurez son de color amarillo de moho, ferruginoso o ennegrecido, con borde del mismo color y casi persistente.

Propia sólo de la Europa meridional es la *Caloplaca cerina*, con muchas variedades, unas cortícolas, otras rupícolas y otras que viven entre musgos. En general, es de talo delgado, liso, verrugoso granuloso o casi areolado, blanco ceniciento, verde obscuro con protalo azulado negruzco y apotecios de disco plano céreo, con el margen talino delgado, casi entero y persistente. La *Caloplaca citrina* también abunda en las rocas calizas y los muros. Su talo es granuloso o granuloso leproso, amarillo de limón o amarillo verdoso, con el hipotalo blanco y los apotecios de color anaranjado o amarillo de huevo, con margen talino delgado y casi granuloso pulverulento. Menos frecuente es la *Caloplaca erythrocarpa*, que vive sobre areniscas y rocas calizas, de talo lechoso o ligeramente azulado, crustáceo areolado con pliegues radiantes en la circunferencia y lóbulos muy cortos reunidos, a veces imbricados; los apotecios son de un rojo vivo, que se obscurece en la vejez, primero cóncavos, después planos y con margen talino entero, flexuoso ondulado, del color del talo y persistente. La *Caloplaca erythrella* se encuentra sobre muchas clases de rocas, en los muros y sobre vidrios y huesos viejos; tiene el talo amarillo verdoso o blanquecino, hendido o fragmentado o con aréolas planas, algo distantes entre sí, y apotecios amarillo anaranjados o azafranados, planos con borde entero. La *Caloplaca aurantiaca*, que vive sobre diversos árboles, presenta el talo amarillo pálido, blancuzco o como de limón claro, liso o granuloso verrugoso, sin fragmentarse, con prototalo ceniciento o negro, y apotecios amarillo anaranjados, con borde talino delgado y a veces crenulado. Es propia de la América meridional la *Caloplaca flogina*, de Pifo (Ecuador).

Líquenes de los géneros Pertusaria, Aspicilia y Rinodina. Los líquenes del género *Pertusaria* tienen el talo crustáceo, membranáceo, uniforme, verrugoso o liso; los apotecios, con disco gelatinoso, son primero inmersos, con borde talino, insertos por lo general en verrugas; los ascos van acompañados de paráfisis filiformes, ramosas y con dos, cuatro u ocho ascósporas ovoideas hialinas, de membrana gruesa, y casi siempre una o dos gotas visibles; los picnidios son inmersos con espórulas aciculares, rectas, y esporóforos sencillos, y los gonidios pertenecen a las algas protococcáceas. Este género se considera por muchos como endocarpáceo, pues sus apotecios semejan ser peritecios.

La *Pertusaria communis*, que se usaba como febrífugo, es especie cosmopolita y vulgar en troncos de árboles, con el talo blanco agrisado o glauco ceniciento, rugoso, desigual, hendido areolado, determinado a veces por una línea negra hipotálica, y cuando ésta es visible, bordeada a menudo por otra grisácea; los apotecios figuran en cada verruga en



PERTUSARIA LACTEA

Especie bastante vulgar en Europa y Africa, que suele encontrarse, por regla general, sobre rocas de naturaleza granítica y arenisca. Su talo es de color blanco ceniciento y presenta granulaciones que se reúnen formando grupos pequeños, aunque abundantes. Los apotecios están situados sobre verrugas planas, casi leprosas por encima, y su margen es talino irregular. En cada asco se encuentra una ascóspora grande, hialina y de forma ovoide

Fot. Somerville Hastings

número de dos o tres, raras hasta cinco, y son puntiformes, negros, con dos o tres ascósporas en cada asco. La *variolaria (Pertusaria amara)* se encuentra sobre los troncos de castaño; tiene el talo delgado, blanco, grisáceo o ceniciento, a veces verde oliváceo, algo gris, cubierto de soredios blancos, pulverulentos, y los apotecios se disponen sobre verrugas planas con ascos monósporos. Tiene un fuerte sabor amargo, y se ha usado como tónico y febrífugo contra las fiebres palúdicas, considerándola como el mejor sucedáneo del sulfato de quinina.

Algo común, en particular sobre troncos de hayas y castaños, es la *Pertusaria multipunctata*, de talo bastante delgado, blanco ceniciento o agrisado, rugoso, desigual o un poco liso y hendido; los apotecios son en número de dos o tres sobre las verrugas, pequeños con disco azulado o negruzco, y con muchos soredios harinosos; los ascos poseen también monósporos. Sobre troncos de encinas se encuentra, a veces, la *Pertusaria leioplaca*, de talo delgado, membranoso cartilagíneo, rugoso, desigual y blanco amarillento, con apotecios sobre las verrugas, espaciados, de disco negro, apenas deprimidos en el centro, con cuatro, raras veces seis u ocho ascósporas, en una sola fila, en cada asco. La *Pertusaria lactea* es especie bastante vulgar en Europa y Africa, casi siempre sobre rocas graníticas y areniscas; su talo es blanco ceniciento, con apotecios sobre verrugas planas, casi leprosas por encima, de margen talino irregular, y una sola ascóspora grande, ovoidea, hialina, en cada asco. En América se cita la *Pertusaria coccodes*, abundante en las proximidades de Valparaíso.

Con especies desprendidas del género *Lecanora*, y sólo diversas por su talo uniforme, con la cara superior casi siempre corticada y los apotecios primero inmersos y urceolados, se ha formado el género *Aspicilia*, del que se citan nueve especies en España. Sólo son comunes la *Aspicilia calcarea* y la *Aspicilia cinerea*; viven ambas sobre toda clase de rocas, y cuentan con muchas variedades, dependientes algunas, al parecer, de la clase de substrato en que se encuentran. La primera tiene el talo blanco, glauco o verdoso, casi harinoso, pálido por debajo y resquebrajado areolado, con los apotecios de margen talino, íntegro o arrugado. La segunda es de talo ceniciento, negro por debajo, con los apotecios de margen talino, delgado, entero y casi persistente.

No son muy frecuentes las especies del género *Rinodina*. Se caracterizan por su talo crustáceo, areolado, verrugoso, corticado sólo por encima; apotecios negros, análogos a los del *Lecanora*, con borde talino claro, al menos de joven; ascos acompañados de paráfisis articuladas, a menudo ramosos en su extremo o engrosados, con ascósporas obscuras, bicelulares; y picnidios inmersos, con espórulas cortas, cilindráceas, y esporóforos articulados. Los gonidios son de protococcáceas. Acaso la especie más común sea la *Rinodina sophodes*, que vive sobre troncos de diversos árboles; es de talo oliváceo o pardo ceniciento, casi orbicular y areolado verrugoso o hendido, con apotecios planos, de borde entero, engrosado y persistente.

Líquenes de los géneros Squamaria, Boeomyces y Rhizocarpon. El género *Squamaria* se separa del

Lecanora, del que muchos le consideran subgénero, por su talo escamoso laciniado, corticado por ambas caras y poco adherente, con apotecios sésiles. Está bien representado en la flora española, aunque algunas especies tienen un área de dispersión conocida poco extensa. La *Squamaria gypsacea*, que vive en tierra, es bastante común y su talo es grueso, amarillo pálido o blanco amarillento, casi areolado, con escamas escasas, cóncavo, y tiene el borde blanco, pulverulento; los apotecios son bastante grandes, con margen hinchado. La *Squamaria saxicola*, cosmopolita, puebla rocas calcáreas y silíceas; su talo es crustáceo, adherente, amarillo pálido, rojizo o algo verdoso, lobado, radiado en la circunferencia, escamoso en el centro, con lacinias pegadas, de ápice crenulado, y los apotecios son centrales, rojizos, cóncavos primero y luego aplanados, con borde delgado casi crenulado.

La *Squamaria lagascae*, primero llamada *Parmelia lagascae* por Fries, es propia de las montañas del Norte y del Noroeste de España, donde vive sobre rocas calizas; es de talo casi orbicular, ondulado areolado o areolado escamoso, blanco por encima y negro por debajo, con apotecios grandes, de margen persistente. En cambio, es frecuente sobre rocas silíceas la *Squamaria chrysoleuca*, de talo peltado, difuso o crenulado lobado, de color verde negruzco por encima, con escamas rígidas, imbricadas, de borde crenulado hendido, y por debajo, con el centro pálido y negro hacia afuera; los apotecios son amarillo rojizos o color rojizo de carne, y aun vivamente rojos, medianos y con borde talino crenulado. Muy común es la *Squamaria crassa*, de talo grande poco adherente, grueso, escamoso, amarillo pálido o lívido, a veces blanqueando a trozos, con las escamas redondeadas, lobado crenuladas, imbricadas, y los apotecios sésiles, planos primero, luego convexos, de un rojizo más o menos pálido y margen talino entero.

En el género *Boeomyces*, los talos primarios son crustáceos, y sobre ellos se levantan podecios, semejantes a los de *Cladonia*, pero cortos y en ocasiones casi nulos; los apotecios son terminales, de ascos estrechos, con ocho ascósporas fusiformes, hialinas, bicelulares o tricelulares. Los gonidios son de *Pleurococcus*. Citaremos como bastante común en tierra, el *Boeomyces roseus*, de talo granuloso difuso, blanbuecino, así como los podecios, que son cortos; los apotecios presentan color rosa de carne.

El género *Rhizocarpon* es de talo crustáceo, uniforme, verrugoso o areolado, decorticado, con prototalo distinguible; los apotecios casi siempre son negros y nacidos en aréolas; los ascos con una a ocho ascósporas obscuras, murales, y las espórulas de los picnidios cilíndricas, rectas o curvadas, con esporóforos sencillos. Los gonidios son de *Pleurococcus*. El *Rhizocarpon geographicum*, que es común en toda clase de rocas, y aun en frutos y ramas, es, en general, de talo verdoso o color de limón, con el prototalo muy negro, así como los apotecios, que tienen de medio a un milímetro de diámetro, con disco plano y borde muy delgado. Es también común el *Rhizocarpon petraeum* en toda clase de rocas, también con muchas variedades, de talo en general blanco ceniciento o agrisado pálido, con apotecios aún más pequeños que en la especie anterior, planos con margen negra.

Líquenes de los géneros Graphis y Opegrapha. Los líquenes crustáceos del género *Graphis* se caracterizan por sus talos uniformes, difusos, membranáceos, decorticados, muy adherentes al sustrato; los apotecios son negros, lineares alargados, a veces uniéndose unos con los otros, de boca o rima longitudinal, y los bordes conniventes con el talo; los ascos son cilindráceos alargados, acompañados de paráfisis filiformes, algo engrosados en los ápices; las ascósporas son oblongoalargadas, obtusas en el ápice, hialinas o un poco teñidas, pluriloculares; y las espórulas de la facies picnídica son cilindráceas o bacteriformes. Los gonidios son de *Chroolepis*. El *Graphis scripta*, común en toda la Península Ibérica, vive en la corteza de varios árboles; su talo es difuso, formando como una mancha blanca o glauca pálida, con los apotecios emergentes, muchos flexuosos o diversamente dispuestos, con disco rimiforme o asurcado en longitud. El *Graphis elegans*, menos común, y también habitando sobre troncos, es de talo muy fino, a manera de mancha cenicienta, formando apotecios que unos con otros líneas divididas y de bordes engrosados.

El género *Opegrapha*, muy próximo, es de talo difuso adherente y corticado; los apotecios son más o menos alargados, carbonáceos, de márgenes conniventes, a manera de boca o rima longitudinal o angulosa, y los ascos, cilíndrico ventrudos, van acompañados de paráfisis filiformes ramosas, y de ocho ascósporas, cilindráceoventrudas, hialinas u obscuras, pluricelulares; los gonidios son de *Chroolepis*. Una de las especies más comunes es la *Opegrapha atra*, de talo difuso a modo de mancha blanca, con apotecios superficiales, alargados, flexuosos o ramificados, intricados a veces unos con otros, con boca o rima longitudinal y las ascósporas cuadricelulares. Muy afín a ésta, y bastante común, es la *Opegrapha vulgata*, que varía por tener el talo rojizo u obscuro, y las ascósporas con cinco tabiques en su mayoría.

Otros líquenes lecanoráceos. El género *Arthonia*, alguna de cuyas especies es considerada por algunos autores como hongo, es de talo difuso, crustáceo uniforme, delgado corticado o nulo; los apotecios son planos, maculiformes, sin margen, lineares o de forma un poco estrellada; los ascos van acompañados de paráfisis ramosas, y las ascósporas, con uno o más tabiques, son hialinas; las espórulas de los picnidios, cilíndricas, de ápice engrosado, son cortas, rectas o curvadas con esporóforos sencillos. Gonidios de *Chroolepis*. La más común es la *Arthonia punctiformis*, de talo difuso, apenas visible, con apotecios rectos u oblicuos, salientes y aplanados, y ascósporas de tres tabiques. La *Arthonia dispersa* tiene talo blanco o ceniciento, raras veces amarillento, casi siempre visible, y los apotecios, flexuosos alargados, con ascósporas bicelulares. La *Arthonia vulgaris*, cosmopolita, con muchas variedades, se encuentra sobre la corteza de árboles frondosos; su talo es delgado, oliváceo o un poco pálido, y los apotecios, inmersos, ramosos flexuosos, y en su mayoría estrellados, con ascósporas de cuatro a seis tabiques.

El género *Calicium* se caracteriza por su talo granuloso leproso, pulverulento o apenas visible; los apotecios son largamente pedicelados, negros u obscuros, formando una cabeza sobre el pie, o lenticulares, con borde hinchado; los ascos son lineares cilíndricos, acompañados de paráfisis filiformes, y las ascósporas, obscuras, con un solo tabique, obtusas y uniseriadas. Tiene picnidios puntiformes, con espórulas elípticas y esporóforos sencillos, y gonidios de protococcáceas. Es muy común sobre las cortezas de encinas y de hayas el *Calicium quercinum*, de talo blanco granuloso, casi liso o leproso, con apotecios medianos sobre un pie corto, carnoso y negro, a veces en pequeñas capas, con la masa de ascósporas negra. El *Calicium adspersum* o *Calicium roscidum* es también no poco común sobre troncos de encinas y castaños; su talo es delgadísimo, ceniciento con los apotecios en capas lentiformes, sobre un pie negro y corto, con el margen pulverulento de color amarillo cinéreo. Menos común es el *Calicium trichiale* o *Cyphelium trichiale*, de talo casi escamoso granuloso, amarillo ceniciento, con gránulos típicamente escamosos, apotecios sobre pies delgados, en capas globosas lenticulares, y ascósporas unicelulares esféricas y obscuras, por lo que fue llevado al género *Cyphelium*. Se encuentra sobre las coníferas.

LOS COLEMÁCEOS o GELATINOSOS

Especies más notables. El género *Collema*, tipo de la familia, se caracteriza por su talo frondoso cartilagíneo, coriáceo o membranáceo, pero al mismo tiempo húmedo y gelatinoso, formado de hifas flojas y gonidios moniliformes, con epidermis nunca celulósica. Los apotecios tienen margen talino persistente, ascos de cuatro a ocho ascósporas hialinas, fusiformes o elípticas, con tres tabiques horizontales y divididas muralmente, y gonidios de *Nostoc*.

RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM

Liquen de talo más o menos amarillento, continuo; sus aréolas agrietadas están limitadas por una línea negra. Es común en las rocas, y aun sobre los árboles frutales, por cuyos troncos extiende su «mancha»

Fot. Somerville Hastings





GRAPHIS ELEGANS

Liquen gráfico, del que el grabado reproduce un característico ejemplar recubriendo una corteza y mostrando sus apotecios lineares flexuosos. Posee un talo muy fino, dotado de típico color ceniciento

Fot. Somerville Hastings

La especie más común es el *Collema crispum*, que se encuentra en tierra, entre musgos, y tiene el talo oliváceo, verdoso, más o menos lobulado, con los lóbulos centrales granulosos, deprimidos en la periferia, mayores y crenulados; los apotecios son planos, de color rojizo obscuro, con margen talino granuloso, y los ascos, mazudos, alargados, acompañados de paráfisis filiformes, obscuros en el ápice, y con cuatro a seis ascósporas ovoideas, hialinas, con tres tabiques o casi murales. Cosmopolita y muy común también en tierra, en rocas y entre musgos, es el *Collema pulposum*, que tiene bastantes variedades y se caracteriza por su talo verde obscuro, coriáceo, lobado, casi orbicular, con los lóbulos gruesos, o menores imbricados y plegados en el centro; los apotecios son rojos, medianos, planos, con margen talino entero.

Es también común el *Collema nigrescens*, que vive sobre troncos, de talo foliáceo, delgado, verdoso casi negruzco, orbicular lobado, con pliegues radiantes, rugoso; los apotecios son pequeños y convexos, de color rojo pardusco, de margen talino entero y están situados en el centro del talo. Bastante frecuente sobre tierra, entre musgos y en rocas musgosas, es el *Collema cheileum*, con talo verde obscuro o casi negro, lobado imbricado, con lóbulos redondeados, finamente crenulados, o más o menos divididos, y los apotecios medianos o grandes, de color rojo obscuro y margen talino granuloso crenulado, con las ascósporas tritabicadas o murales.

Las especies del género *Leptogium* se caracterizan muy bien por su talo más o menos laciniado lobado,

formado por filamentos hialinos y gonidios moniliformes entre materia gelatinosa, con capa cortical clara, integrada por una o dos capas de células. Los apotecios, las ascósporas, los picnidios y las espórulas son semejantes a los del género *Collema*. De las más comunes es, sobre troncos, el *Leptogium verruculosum*, de talo lobado imbricado, plomizo, con lóbulos pequeños y los apotecios conglomerados. Es también algo común el *Leptogium hildebranti*, muy semejante al precedente, de talo plomizo o verde obscuro, monofilo, casi orbicular, opaco, ceniciento, con rizoides blanquecinos por debajo, y rugoso por ambas caras; los apotecios, de color rojizo obscuro, son planos o convexos y medianos.

LÍQUENES PIRENOMICETES

LOS ENDOCARPÁCEOS

Especies más notables. El género *Lichina*, que vive sobre las rocas de la costa, tiene el talo fruticuloso, dicótomo ramoso, con ramas fértiles, ensanchadas e infladas, interiormente celulósico, con capa cortical casi parenquimatosa; los peritecios están inmersos en el talo, primero cerrados, luego abiertos y urceolados, con ascos cilindráceos acompañados de paráfisis filiformes y ocho ascósporas elipsoideas, hialinas, unicelulares y monósticas. Los gonidios pertenecen a las algas del género *Calothrix*. La *Lichina pygmaea* es de talo cespitoso, dicótomo ramoso, negruzco, con las ramas de base estrecha, anchas en su extremo, comprimidas, y los apotecios terminales. Podría confundirse, por su aspecto, con una pequeña alga rodimenial.

El género *Endocarpon* es de talo variable, coriáceo, foliáceo, umbilicado y adherente en el centro, corticado por ambas caras, con peritecios esparcidos, inmersos, globosos, ostiolados; los ascos son casi mazudos, se acompañan de paráfisis que difluyen y desaparecen pronto y ocho ascósporas unicelulares hialinas. Los picnidios están inmersos, con espórulas cilíndricas, sin esporóforos. Los gonidios pertenecen a algas del género *Stichococcus*. Es común el *Endocarpon miniatum*, de talo cartilagináceo coriáceo, rígido, monofilo y polifilo, con lóbulos en forma de conchas, de color rojo ceniciento por encima, leonado y ennegreciendo luego por debajo. Vive en el litoral sobre rocas calizas húmedas y tiene diversas variedades. El *Endocarpon fluviatile* es muy común sobre rocas graníticas húmedas; tiene el talo membranáceo coriáceo, algo rígido, inflado lobado, y, a menudo, membranáceo prolífero o cespitoso, de color castaño obscuro, oliváceo o negruzco, con alvéolos cenicientos obscuros, algo ceniciento u obscuro por debajo, liso o arrugado con lóbulos grandes, flexuosos, y peritecios negros poco prominentes.

El género *Endopyrenium* se caracteriza por su talo con escamas gruesas, casi redondeado, ya corticado por ambas caras, ya sólo por la superior, adherido al susbtrato por abajo; peritecios globosos u ovoideos inmersos, con cuello recto ostiolado y pared membranosa; ascos acompañados de paráfisis difluentes y de ocho a dieciséis ascósporas hialinas, ovoideas y unicelulares. Los picnidios están inmersos, con espórulas rectas, cilíndricas, sin esporóforos. Los gonidios son de *Pleurococcus*. Sobre rocas calizas y en tierra, es bastante común el *Endopyrenium rufescens*; tiene el talo de color rojizo, coriáceo, lobado imbricado, escamoso, con escamas redondeadas, dividido u ondulado, flexuoso, con borde casi entero, vuelto. Por debajo, el talo es obscuro.

El género *Verrucaria* se caracteriza por su talo uniforme y decorticado, con los peritecios ostiolados, de pared carbonácea, ascos con paráfisis que se desvanecen y ocho ascósporas hialinas unicelulares. Los picnidios están inmersos, con espórulas aciculares rectas o curvadas, y los gonidios pertenecen a las algas Protococcáceas. La más común y abundante es la *Verrucaria rupestris*, que vive sobre rocas calizas y se distingue por su talo amiláceo, delgado, a veces apenas visible, blanco ceniciento, con peritecios pequeñísimos, inmersos, negros y más o menos deprimidos en el centro; tiene muchas variedades.

LÍQUENES BASIDIOMICETES

LOS COREÁCEOS

Características. Comprende tres géneros: *Cora*, *Corella* y *Dictyonema* o *Riphidonema*, los tres de las regiones tropicales. Sus especies viven sobre troncos o ramas. Los apotecios y peritecios están reemplazados por verdaderos basidios, que dan cuatro basidiósporas, y protegidos por paráfisis.

La *Cora pavonia* es de talo foliáceo, con lóbulos grandes, imbricados, y borde ondulado, semejando conchas superpuestas, a la manera de ciertos poliporáceos. El *Dictyonema sericeum*, de las Marianas, forma capas concéntricas que contornean las ramas.

En el género *Cora*, los gonidios son de *Choococcus*; en el *Corella* y en el *Dictyonema* parecen ser de *Scytonema*.

LOS TRICOCOMÁCEOS

Características. Esta familia debe desaparecer de entre los líquenes, ya que Fischer demostró que el *Trichocoma paradoxum* sólo es un verdadero ascomicete, y Patouillard, igualmente, que la *Emericella variicolor* es otro verdadero hongo. Desaparecidos los dos tipos en que se fundó la familia, ésta, en buena lógica, ya no tiene razón de subsistir.



HELECHOS ARBÓREOS EN COLOMBO (Ceylán)

La vegetación de los países cálidos y húmedos suele presentar, como uno de sus rasgos característicos, la presencia de helechos arbóreos, pertenecientes al grupo de las criptógamas vasculares o pteridófitos. En general, los helechos tienen el tallo subterráneo, pero algunas veces se presenta erguido, trepador u oblicuo. Los helechos arbóreos tienen el porte de una palmera, a la que supera en belleza por la variedad de formas y colorido

Fot. Pláte, Ltd.

LAS CRIPTÓGAMAS ARQUEGONIADAS

por el P. ALFONSO LUISIER, S. J.

Características y división. Desde la más remota antigüedad, llamó la atención de los que se interesaban por las cosas de la Naturaleza, y aun del mismo pueblo, el hecho de que ciertas plantas no produjeran flores ni semillas. A nadie, sin embargo, se le ocurrió hacer de ellas un grupo aparte, hasta el siglo XVI, en que el naturalista italiano Andrés Cesalpino, en su libro *De plantis* (1583), y, después de él, el inglés John Ray, hicieron dar este paso a la ciencia, oponiendo las plantas sin flores a las que las tienen. *Plantae imperfectae*, plantas imperfectas, las llamó el segundo. Linneo, que tomó los caracteres florales como base de su clasificación, distribuyó las plantas en veinticuatro clases. La última comprendía las plantas sin flores, bajo el nombre de *Criptogamia*, o sea, aquéllas cuya manera de fecundación y de reproducción era por completo oculta o desconocida. Este nombre de plantas criptógamas quedó y quedará, a pesar de que ahora resulta ya infundado.

De hecho, hoy día, no sólo se conocen con bastante exactitud los fenómenos de la reproducción de las llamadas criptógamas, por lo menos de los cormófitos (plantas con tallo); sino que, precisamente, el conocimiento de la sexualidad y desarrollo de esas plantas dio la verdadera clave para entender y explicar el modo de reproducción de las que se llamaban, y siguen llamándose, *fanerógamas* (bodas visibles), por suponerse que todo en ellas era muy bien cono-

cido, cuando todavía quedan por dilucidar muchos puntos obscuros.

Las criptógamas vasculares son las que los botánicos alemanes suelen llamar *arquegoniadas*. Este término fue introducido en la literatura científica, en 1882, por Göbel, con la misma significación con que se utiliza en estas líneas. Con todo, es imposible establecer un límite exacto entre ellas y las plantas superiores, pues, de hecho, se asiste a una reducción cada vez mayor del involucro de la oosfera. Son, tal vez, vestigios del arquegonio las dos sinérgidas de las angiospermas, las cuales ya no existen en el género *Plumbagella*. Por esta razón, determinados autores modernos extienden a todas las plantas cormófitas el nombre de arquegoniadas. En resumen, todas éstas poseen un órgano sexual llamado arquegonio, que también se presenta en la mayor parte de las gimnospermas.

Se suelen dividir de la siguiente manera:

ARQUEGONIADAS	Muscíneas o *briófitos*...	Hepáticas Musgos
	Criptógamas vasculares o *pteridófitos*.........	Filicales Equisetales Licopodiales

En todas las arquegoniadas hay dos generaciones muy distintas, que se suceden y completan el desarrollo de la planta: una asexuada, que produce esporas, y por eso se llama *esporófito*, y otra sexuada, proveniente de la espora y llamada *gametófito*. Esta produce los dos órganos sexuales: el masculino o anteridio, que contiene anterozoides o gámetas masculinos, y el femenino o arquegonio, en el interior del cual se forma la oosfera, ovocélula o gámeta femenino. La oosfera, fecundada por el anterozoide, se convierte en el *huevo vegetal*, que da origen al esporófito. Y así se van sucediendo, con mucha regularidad, las dos generaciones: la asexuada, que produce el gametófito, y la sexuada, que origina el esporófito. Pero aparece, desde luego, una profunda diferencia, una como inversión de papeles entre los briófitos y las pteridófitos: en los primeros es el gametófito quien domina, y el esporófito en los segundos; de esto hablaremos en particular más adelante.

Progresos en el estudio de las criptógamas. Es necesario ahora echar una ojeada sobre el desarrollo de nuestros conocimientos de las criptógamas, atendiendo, en particular, a las arquegoniadas. Estos conocimientos son bastante recientes. No podía ser de otra manera, pues para dar a las criptógamas el lugar que les pertenece en la clasificación, era indispensable el conocimiento profundo de su estructura y, sobre todo, de su modo de reproducción; y para alcanzar este conocimiento, no menos indispensables eran los progresos de la microscopia realizados en nuestros días. Y así, sólo paso a paso, y como a tientas, se llegó a descifrar el enigma.

Este era el siguiente: ¿tienen las plantas sin flores verdadera sexualidad, como las plantas provistas de ellas? Y aquí se dividían los naturalistas en dos corrientes opuestas, nacidas, las dos, de la misma falsa persuasión de que aquélla exigía la existencia de estambres y carpelos. Unos, no observando en estas plantas ninguno de estos órganos, la negaban de modo categórico; otros la admitían con no menos resolución, empeñándose en buscar estambres y pistilos. Este afán fue causa de gravísimos errores. Linneo veía verdaderos estambres en los esporangios de los equisetos y licopodios y en los microsporangios del *Isoëtes*, y admitía la existencia de estambres y pistilo en los helechos y demás criptógamas. Kolreuter consideraba como carpelos el indusio que cubre los soros de los helechos; y otro naturalista alemán, el barón Gleichen-Russworm, observando estomas en las hojas, creyó haber descubierto los verdaderos estambres y los gránulos de polen en los granos de clorofila contenidos en las células de cierre de los mismos. Otros naturalistas describían como cotiledones los protalos.

Entre tanto, muchos y preciosos descubrimientos se habían hecho y se venían haciendo para dar luz a tan arduo problema. A principios del siglo XVIII, en 1729, el italiano Micheli observó que del polvo caído del sombrerillo de ciertos hongos, nacían los filamentos ramificados de los mismos. Era la reproducción por esporas la que así se descubría. Años más tarde, el alemán Schmiedl observaba, por vez primera, en las hepáticas, los arquegonios y los anteridios, y daba la verdadera interpretación de su valor sexual.

Hedwig hizo la misma observación en los musgos y en su *Fundamenta Historiae Muscorum*, publicada en 1782, describía y dibujaba con exactitud estos órganos. En 1828, Bischof demostró que el protalo era un estadio particular de la evolución de los helechos. En 1836, Unger describió, dándoles su verdadera interpretación, los anterozoides de los musgos. Catorce años antes, Nees von Esembeck los había ya visto en los esfagnos, pero no había comprendido su función. Poco después, en 1844, Naegeli encontró también los anteridios y los anterozoides en los protalos de los helechos, demostrando así que no podían ser cotiledones. ¿Pero dónde estaban los órganos femeninos? Fue el botánico polaco Leszczyc-Suminski quien descubrió los arquegonios y explicó el mecanismo de la fecundación de la oosfera por el anterozoide y la formación del huevo vegetal. Casi en la misma época, el francés Thuret y el alemán Wilde encontraron, el primero, los anteridios, y el segundo, los arquegonios en los protalos de los equisetos.

Estas y otras muchísimas observaciones constituían una importante suma de conocimientos sobre la reproducción de las criptógamas, pero eran observaciones aisladas y sin conexión. Estaba reservada al naturalista alemán Hofmeister la gloria de completar, comparar, coordenar e interpretar convenientemente todos estos datos. En su obra capital, publicada en 1851 con el título de *Estudios sobre la germinación y la fructificación de las criptógamas superiores*, Hofmeister expuso su concepción fundamental de la alternancia regular de las generaciones, y demostró cómo esa alternancia era un hecho no exclusivo de las muscíneas y helechos, sino propia también de las fanerógamas, y, por consiguiente, no existía la supuesta barrera entre las plantas sin flores y las plantas con flores. Esta noción, bien establecida por Guillermo Hofmeister, confirmada y ampliada más tarde por numerosos naturalistas, domina en la actualidad toda la biología de las plantas de organización superior.



RECOLECTANDO MUSGOS

Los musgos, modestas plantitas que forman magníficos céspedes de bellos matices, contribuyen mucho a la formación de la tierra vegetal, y su conocimiento resulta muy interesante. Las épocas del año más apropiadas para recoger mayor número de especies son finales de invierno, primavera y principios de verano. He aquí a un docto en la materia recolectando diversos musgos, que más tarde estudiará y clasificará en el laboratorio

Fot. Jacques Boyer

LOS BRIÓFITOS

Características. Los briófitos o muscíneas forman un grupo de plantas criptógamas bien definidos, intermediario entre los talófitos y los pteridófitos. Como los primeros, poseen una estructura celular sin vasos conductores; no tienen raíces, y en muchas hepáticas el cuerpo de la planta está constituído por un verdadero talo, sin eje ni hojas diferenciadas. En cambio, como los pteridófitos, tienen anteridios y arquegonios; y también, como ellos, completan su desarrollo en dos generaciones que alternan entre sí; una sexuada, que nace de una espora y produce gámetas que se conyugan para formar el embrión, y otra asexuada, proveniente del desarrollo del embrión, y produciendo esporas. Ya hemos advertido que existe entre las dos fases del desarrollo de los pteridófitos y de los briófitos una inversión de papeles característica; la que, junto con la estructura celular, acaba por aislar por completo las muscíneas de las criptógamas vasculares.

En los briófitos, lo que llamamos musgo o hepática, es, pues, el gametófito. Nace éste de la germinación de la espora; pero no directamente, sino mediante un organismo transitorio, de ordinario filamentoso y ramificado, algunas veces aplanado, como el protalo de los helechos. Es éste el *protonema*, sobre el cual se forman yemas, que dan origen al musgo o a la hepática. La planta adulta produce dos especies de órganos, unas veces reunidos sobre el mismo pie y otras repartidos en pies distintos: los anteridios y los arquegonios. Aquéllos son saquitos llenos de células pequeñas, que se transforman en anterozoides o gámetas masculinos, corpúsculos torcidos en espiral y provistos de dos pestañas, con las que se mueven en el agua. Los arquegonios tienen la forma de una botellita, ensanchada inferiormente y rematada por un largo cuello e implantada por un pie sobre la planta madre; la parte ensanchada, o vientre, contiene una célula grande: la *oosfera* o gámeta femenino, y, por encima, otra célula en forma de casquete: la *célula ventral del canal*. El cuello se transforma, a consecuencia de la jaleización de sus células internas, en tubo o canal lleno de una substancia mucilaginosa, que ejerce un quimiotactismo positivo sobre los anterozoides. La fecundación sólo se verifica en el agua, que baña siempre de modo suficiente, en tiempos y sitios húmedos, los órganos de la reproducción.

De la fusión de los dos gámetas resulta el *huevo*, que entra, en seguida, en una fase de segmentación intensa, originando el embrión, y por fin el esporó-

fito adulto o *esporogonio*. Este produce las esporas; pero permanece siempre unido, a modo de un parásito, al gametófito, y por eso le llaman con frecuencia, aunque de modo impropio, *fruto*. Del mismo modo, en el habla corriente se denominan *flores* el conjunto de los órganos sexuales (anteridios y arquegonios) y de sus involucros, esto es, de los folíolos más o menos modificados que rodean esos órganos, formando el *perigonio* de las flores masculinas y el *periquecio* de las femeninas.

La *inflorescencia*, o sea la disposición de estas «flores» sobre la planta, ofrece diferentes modalidades. Es, por tanto, *sinoica*, cuando los arquegonios y los anteridios están dentro del mismo involucro; *monoica*, cuando esos órganos están en involucros distintos, pero sobre el mismo pie; y *dioica*, cuando están en pies diferentes.

Es de notar que el desarrollo del esporogonio se efectúa total o parcialmente dentro de las paredes del arquegonio. Para eso, el vientre se ensancha y se reduce, por fin, a una membrana fina, llamada *cofia* o *caliptra*, que rodea la cápsula hasta la madurez o se rompe en dos partes: una, que cubre la parte superior del esporogonio (la *cofia*), y otra, que encierra su pie. Los briófitos comprenden dos clases: las hepáticas y los musgos.

LAS HEPÁTICAS

Características y división. Los antiguos indagaban, con sumo interés, las semejanzas que podían ofrecer, con los órganos del cuerpo del hombre y de los animales, las formas externas de los vegetales, y veían en estas semejanzas la «signatura» que la Naturaleza había impreso en esas plantas para señalar sus propiedades y su uso en el tratamiento de las enfermedades. La farmacopea antigua registró con cuidado estas «signaturas», y dio, en general, a las plantas así marcadas, el nombre del organismo o del animal con el que tenían alguna analogía de forma. Muchos de esos denominativos se han perpetuado, pasando, modificados o no, a la lengua vulgar y a la nomenclatura científica. El nombre de hepática *(hepaticus*, relativo al hígado) es uno de ellos. Fue dado, en un principio, a una de las mayores especies conocidas de hepáticas talosas, el *Conocephalus conicus*, que crece en el hemisferio norte. En la forma de la fronde de esta especie, por eso llamada hepática o hepática fontana, nuestros mayores creyeron encontrar alguna semejanza con el hígado de los animales, y la emplearon, con absoluta confianza, en el tratamiento de las afecciones de dicha entraña.

Las hepáticas se pueden definir de la manera siguiente: son briófitos, con protonema muy fugaz y rudimentario; gametófito con simetría dorsiventral, esto es, con dos caras: dorsal y ventral, muy distintas una de otra; talo aplanado, o tallo vestido de hojas sin nervadura, insertas oblicuamente en dos filas laterales, a menudo con una tercera fila de hojas ventrales, más o menos modificadas, llamadas *anfigastrios*; rizoides o raicillas formadas por una sola célula, más o menos alargada; esporogonio que permanece hasta la madurez, o cerca de ella, en las paredes ensanchadas del arquegonio, que forman la cofia; cápsula conteniendo, además de las esporas, células estériles alargadas, o dispuestas en series, llamadas *elaterios*. El esporogonio, de formas muy variables, se abre por valvas, o por medio de un opérculo.

Como se ve, las hepáticas ofrecen una gran variedad de formas. El protonema, siempre rudimentario, da origen a un talo aplanado, más o menos dividido, o a un tallito folioso bien diferenciado. Entre estos dos extremos hay toda una serie de grados intermedios. Salvando rarísimas excepciones aparece como carácter dominante y general en las hepáticas la simetría dorsiventral, muy rara, por el contrario, en los musgos. La razón de este carácter hay que buscarla en el modo de vida de estas plantitas. Por regla general, vegetan en sitios húmedos y sombríos, arrastrándose sobre la tierra o sobre las peñas y la corteza de los árboles, y fijándose al substrato con sus raicillas. Es, pues, la dorsiventralidad un efecto de la adaptación de las dos caras de la planta a la luz y a la obscuridad.

Una particularidad muy notable que ofrecen casi siempre las hepáticas es la de contener en sus células cuerpos aceitosos, de forma y tamaño variables y muy alterables. En las jungermaniales estos cuerpos aceitosos aparecen en casi todas las células, en número variable; en las marcanciales no existen, por el contrario, sino en algunas células. En las antocerotales parecen faltar por completo.

Hay, como se ha dicho, hepáticas de talo y hepáticas con hojas. Las talosas constituyen dos de los tres órdenes que forman esta clase y parte del tercero. Sin embargo, las hepáticas foliosas son mucho más numerosas. Se calcula en unas cinco mil el número de especies conocidas hasta la fecha: más de cuatro mil son foliosas. En Europa, donde se conocen cerca de cuatrocientas especies, la proporción de talosas es mayor; pero no llegan a la tercera parte.

Las hepáticas se dividen en tres órdenes: las *jungermaniales*, que comprenden las especies foliosas y un cierto número de talosas; las *marcanciales* y las *antocerotales*, que sólo contienen especies talosas.

LAS MARCANCIALES

Características y división. El talo o fronde de las marcanciales está formado por varias capas de células bastante distintas. La superficial dorsal constituye una epidermis de tejido clorofiloso, provista por lo común de cámaras de aire y estomas. La cara ventral, adherente al substrato, tiene escamas y rizoides. Los esporogonios, sésiles o brevemente pedunculados, permanecen encerrados dentro de las paredes del arquegonio, o sea dentro de la cofia, o sólo están semiexentos en la madurez.



EMPEINE DE LAS FUENTES (Marchantia polymorpha)

Se encuentra esparcido por todo el mundo, formando grandes céspedes de color verde obscuro, en lugares húmedos. Sobre las frondes, irregularmente ramificadas y de superficie reticulada, se distinguen los orificios de las cámaras aéreas. Es una especie dioica y cuando llega el tiempo de la reproducción, sobre la cara superior de la fronde masculina se levantan los discos anteridióforos que aparecen sostenidos por un esbelto pedúnculo

Fot. Beyer

Según la forma y la disposición del esporogonio, puede dividirse este orden en cuatro familias: las ricciáceas, las corsiniáceas, las targioniáceas y las marcanciáceas.

Las ricciáceas. Las ricciáceas son marcanciales de esporogonio muy simplificado, reducido a un esporangio redondeado, desprovisto de elaterios, y hundido en la fronde, como lo son también los arquegonios y los anteridios.

Comprenden cuatro géneros, a veces reducidos a dos: *Riccia*, *Ricciella*, *Ricciocarpus* y *Tesselina*. Las riccias son plantas de vida efímera. Sus frondes dicotómicamente lobuladas, se agrupan, de ordinario, en forma de pequeñas rosetas, sobre el suelo húmedo. Las cámaras aéreas son estrechísimas y están limitadas por laminillas entrecruzadas. Se conocen cerca de ciento cincuenta especies, distribuídas por todo el Globo, y abundantes sobre todo en las regiones mediterráneas y Australia. Pero la distinción específica de estas minúsculas plantas es muy difícil, y su determinación, a veces, bastante incierta. En la Península Ibérica se han indicado dieciséis especies. Las más notables entre ellas son la *Riccia bishoffi*, de fronde bastante grande y muy gruesa, y alas laterales anchas; *Riccia lamellosa*, con escamas ventrales grandes, hialinas, sobresaliendo de los bordes; *Riccia glauca*, de fronde verde-azulada, mucho más ancha que gruesa; *Riccia ciliata*, adornada de numerosas y largas pestañas, en los bordes; y *Riccia cristallina*, con talo aterciopelado y como cubierto de minúsculos cristales.

Al género o subgénero *Ricciella* pertenecen pocas especies que no forman rosetas. La forma más común es la cosmopolita *Ricciella fluitans*. Tiene formas acuáticas flotantes, sin rizoides ni escamas, y formas terrestres con pequeñas escamas y raicillas.

Las corsiniáceas. Las corsiniáceas tienen un esporogonio indehiscente y semiexento, con pared propia, cubierto por una cofia carnosa, provista de elaterios. La familia sólo tiene dos géneros y dos especies. La *Corsinia marchantioides*, única especie europea, se encuentra en la Península Ibérica. La *Funicularia weddelli* es una especie sudamericana.

Las targioniáceas. En las targioniáceas, el esporogonio, dehiscente, está situado en la cara ventral del talo, y se halla envuelto por un involucro bivalvo. Tienen dos géneros: *Targionia* y *Cyathodium*. Este es propio de las regiones tropicales, exceptuando el *Cyathodium cavernarum*, que se encuentra en Escocia. La *Targionia hypophylla* es fácil de conocer por los largos involucros negros que abultan en la cara ventral de las frondes femeninas y protegen los esporogonios; es frecuente en el Oeste y Noroeste de la Península Ibérica.

Las marcanciáceas. Las marcanciáceas comprenden dieciséis géneros: once están representados en la flora española, y catorce en la europea. Se caracterizan por sus esporogonios dehiscentes, provistos de elaterios, agrupados sobre un órgano pedicelado, el *carpocéfalo*.

Tomaremos como tipo de esta familia el *empeine de las fuentes (Marchantia polymorpha)*, especie esparcida por el mundo entero. Forma, en los sitios húmedos, céspedes grandes, de color verde obscuro.

Las frondes, irregularmente ramificadas, ofrecen una superficie reticulada, provista de numerosos poros y conceptáculos, en forma de cestillas, llenos de propágulos, esto es, de corpúsculos lenticulares verdes, que sirven para la multiplicación de la planta. En la cara ventral existen tres filas de escamas a cada lado de la línea media. La especie es dioica. En el tiempo de la reproducción, se levanta sobre la cara superior de la fronde masculina un pedúnculo de cerca de 1 cm., rematado, a modo de sombrerillo, por un disco rojizo, de contorno lobado, de 5 a 7 mm. de diámetro. En la parte superior del disco hay numerosas cavernas o criptas excavadas en el tejido aerífero, que se abren al exterior por una pequeña abertura.

Los arquegonios nacen en cavernas de la cara dorsal de la fronde, en torno de un pequeño mamelón, que después se alarga y forma el carpocéfalo, órgano pedunculado, en forma de disco estrellado o de quitasol, de nueve radios alargados. Entre éstos se disponen los arquegonios, protegidos por involucros bilabiados, de bordes ciliados, que se repliegan hacia abajo, de manera que los arquegonios, y más tarde los esporogonios, parecen nacer en la cara ventral del disco.

Se conocen unas setenta especies de marcanciáceas, la mayor parte australes; sólo dos son europeas. La *Marchantia paleacea*, de la que no se conoce la fronde masculina, es bastante frecuente en las regiones mediterráneas de la Península Ibérica. Se distingue de la anterior por tener sólo dos filas de escamas a cada lado de la línea media de la fronde.

En los demás géneros, el carpocéfalo no se desarrolla sino después de la fecundación; en el *Marchantia* su formación es independiente. En algunos géneros, como en el *Lunularia* el disco es muy pequeño; y es cónico en el *Conocephalus*.

LAS JUNGERMANIALES

Características y división. Las jungermaniales poseen esporogonios no hundidos en el tejido del talo ni agrupados sobre un carpocéfalo, sino aislados y exentos. Unas especies son foliosas y otras talosas, y entre ellas hay muchas formas de transición. Aunque se pueda desear un principio de división más científico, cabe separar prácticamente el orden de las jungermaniales en dos subórdenes: las jungermaniales talosas y las foliosas. *Anacróginas* y *acróginas* las llaman, respectivamente, los autores alemanes.

LAS JUNGERMANIALES TALOSAS

Características y división. Son intermediarias entre las marcanciales y las jungermaniales foliosas. De modo general, la fronde o cuerpo de la planta ofrece un nervio medio engrosado, bien marcado, en la cara ventral, y dos alas laterales más delgadas. En ciertas formas, como en la *Pellia epiphylla*, especie muy común en el Norte de la Península, la fronde se presenta lobulada y bifurcada, como en las marcanciáceas; en otras, como en *Blasia pusilla*, las alas, a lo largo del nervio medio, están recortadas en lóbulos redondeados, a modo de hojitas a lo largo del tallo. En el género *Riella*, a lo largo del nervio sólo hay una ala ondulada. En el género *Ricardia*, llamado también ilógicamente *Aneura* (sin nervio), faltan las alas, y la fronde está reducida a su parte engrosada o nervadura. Los órganos sexuales (anteridios y arquegonios) se forman, de ordinario, en la cara dorsal de los lóbulos de la fronde. Los arquegonios, y más tarde los esporogonios, están protegidos, no por hojuelas especiales, como en las especies foliosas, sino por prolificaciones, de formas diversas, de los tejidos vecinos. En algunos géneros existe un involucro particular, en forma de perianto. El esporogonio se abre por cuatro valvas en cruz.

Las jungermaniales talosas comprenden ocho familias: rieláceas, esferocarpáceas, ricardiáceas, metzgeriáceas, palaviciniáceas, peliáceas, fosombroniáceas y haplomitriáceas.

Las rieláceas. Crecen en aguas tranquilas o sobre el limo de las orillas de las lagunas. Su fronde tiene únicamente un ala, de una sola capa de células. Contiene sólo el género *Riella*, del Norte de Africa y Europa mediterránea. Hasta ahora, no se ha encontrado en España.

Las esferocarpáceas. Son plantas anuales muy pequeñas, de frondes orbiculares, agrupadas formando pequeños céspedes, casi del todo cubiertas por numerosos involucros obovados, perforados en el vértice. La *Sphaerocarptus terrestris* y la *S. californicus* viven en varios puntos de la Península Ibérica. América del Sur también tiene sus representantes.

Las ricardiáceas o aneuráceas. Esta familia sólo comprende el género *Riccardia*, que cuenta más de doscientas especies, de las cuales sólo cuatro son conocidas en España. El género es fácil de distinguir por sus frondes carnosas y estrechas, sin alas. La *Spinella magellanica* crece en la Tierra del Fuego.

Las metzgeriáceas. Estas plantas tienen una fronde linear, nerviada, de un verde vivo, casi siempre más o menos peluda. Su género principal es el *Metzgeria*, que comprende más de sesenta especies, esparcidas por todo el Globo. La *Metzgeria furcata*, especie casi cosmopolita, es también una de las hepáticas más vulgares en España, sobre todo en las provincias del Norte. Sus frondes son glabras en la cara superior, y a veces también en la inferior.

Las palaviciniáceas. Estas plantas constituyen el primer esbozo de hepáticas foliosas. La fronde tiene un nervio bien definido, y las alas membranosas, lobuladas, de bordes ondulados, a veces espinosos. La *Pallavicinia lyelli*, especie casi cosmopolita, fue cogida en algunos puntos de Portugal. Algunas especies de esta familia y de la anterior se asemejan mucho a los helechos del género *Hymenophyllum*.

Las peliáceas. Con la familia de las peliáceas se acentúa la transición a las formas foliosas. Las alas están aquí, por lo común, formadas por varias capas de células; las cápsulas, de paredes gruesas, son pediceladas. La *Pellia epiphylla* es común en todo el Norte de la Península Ibérica, y, en general, en todo el hemisferio boreal. Las otras tres especies del género se encuentran también en dicha península.

Las fosombroniáceas. Esta familia sólo comprende de tres géneros, bastante diferentes unos de otros: el *Treubia* y el *Fossombronia* son casi hepáticas foliosas. El *Petalophyllum*, por lo contrario, es una planta talosa; pero tiene un pseudoperianto semejante al de las *Fossombronia*. La *Treubia insignis*, de Java, debe ser la mayor de las hepáticas; su fronde llega a 16 cm. de largo, por más de 2 de ancho.

Las haplomitriáceas. Esta familia comprende sólo dos géneros, con media docena de especies. Son plantas ya diferenciadas en tallito y hojas, dispuestas en tres filas. El esporogonio no tiene perianto. La única especie europea es el *Haplomitrium hookeri*, del Norte y Centro de Europa.

LAS JUNGERMANIALES FOLIOSAS

Características. Las jungermaniales foliosas se subdividen hoy en nueve familias y un número considerable de géneros, provenientes, en su mayoría, del desmembramiento del antiguo género *Jungermannia* de Linneo, que desapareció como nombre genérico, conservándose apenas como raíz del nombre del orden, contrariamente a las leyes de nomenclatura.

Las jungermaniales foliosas comprenden la mayor parte de las hepáticas. El tallo varía de 1 ó 2 mm. a 10 y 15 cm. Las hojas, formadas por una sola capa de células y sin nervadura, están dispuestas en dos filas laterales. Existe además, a menudo, una tercera fila ventral de hojas, modificadas de ordinario, llamadas *anfigastrios*. Las hojas pueden ser opuestas, pero con más frecuencia son alternas; la inserción oblicua es la más corriente. En un principio, las hojas están bilobadas, y esta forma permanece en la mayoría de las especies; en otras, con el crecimiento se sueldan los lóbulos, y la hoja pasa a ser entera, oval u orbicular, o casi entera, con apenas dos dientes desiguales. En algunos géneros las hojas están divididas tantas veces, que su limbo se reduce a numerosas divisiones capilares. Muy interesante es la forma bilobado-conduplicada de las hojas de muchas hepáticas. Los dos lóbulos, muy desiguales, oblicuos e insertos sobre el eje, están soldados inferiormente uno a otro, y forman una quilla o pliegue que funciona como bolsa acuífera. En las frulaniáceas, el lóbulo inferior o ventral se encorva, y forma un saco acuífero en forma de capuchón, de abertura inferior. Esta y otras disposiciones, así como la estructura imbricada de las hojas de muchas especies, representan medios diversos para retener el agua y resistir a la desecación. Los puntos vegetativos están, además, protegidos por una substancia mucilaginosa segregada por ciertas células.

En la clasificación tiene mucha importancia la disposición de las hojas cuando se presentan, como es frecuente, imbricadas. Vistas por la parte dorsal, pueden cubrirse unas a otras, como las tejas de un tejado; esto es, las superiores cubren, por su base, la punta de las hojas inmediatamente inferiores y entonces se las llama *hojas decumbentes*. Por el contrario, en las hojas llamadas *incumbentes*, la inferior cubre, por su punta, la base de la hoja superior.

Los anteridios nacen en la axila de ciertas hojas, de ordinario distintas, llamadas *hojas perigoniales*, agrupados en espiguillas masculinas, terminales o laterales. Los arquegonios aparecen en la extremidad del tallo o de un ramo, y están casi siempre protegidos por un periantio en forma de bolsa más o menos alargada, rodeado, a su vez, por hojas que forman el *periquecio*. El esporogonio, formado por la cápsula y un pedicelo corto, queda encerrado dentro de la membrana del arquegonio trasformada en cofia, hasta que se acerca el tiempo de la madurez. Entonces, el pedicelo se alarga, la cofia se rompe por el ápice y la cápsula se levanta al aire. Ésta contiene esporas dispuestas en filas regulares, separadas por elaterios, y se abre por cuatro valvas en cruz. Aparece, en algunas especies, un órgano curioso, delicado y de difícil observación: el *marsupio*, esto es, una bolsa que contiene el embrión y se entierra en el suelo húmedo o en las partes viejas de la misma planta. Muy notables, en este particular, son el *Gongylanthus ericetorum*, de Galicia y Portugal, y la *Symphomitra glosgophola*, de las regiones andinas.

Las nueve familias actuales de este suborden son difíciles de definir y se caracterizan más bien por caracteres negativos.

Las lofoziáceas. Comprende la familia un gran número de especies, repartidas en unos treinta géneros. Las hojas, nunca conduplicadas, son decumbentes o transversas, enteras o con 2-4 lóbulos pequeños; y los anfigastrios, pequeños o nulos. Entre los géneros más importantes hay que citar el *Marsupella*, con más de treinta especies, casi todas del hemisferio norte. Propia también de las regiones templadas es la mayor parte del género *Lophozia*, poco homogéneo, que cuenta cerca de ochenta especies; quince fueron encontradas en varios puntos de España. Entre éstas conviene indicar la *Lophozia bantryensis*, especie de las aguas calizas de las altas montañas de Europa y Norteamérica.

Verdadero gigante en el reino vegetal es el género *Plagiochila*, que hoy abarca ya unas ochocientas especies; de ellas, sólo cuatro se encuentran en la Península Ibérica. La *Plagiochila asplenioides*, que es una de ellas, está muy difundida por todo el hemisferio boreal. El género *Lophocolea* tiene más de doscientas especies, pero pocas son europeas.

Las cefaloziáceas. Esta familia reúne plantas pequeñas, y aun pequeñísimas, con hojas incumbentes o decumbentes, no conduplicadas; las flores femeninas están casi siempre en ramos ventrales. Son notables, entre otros, dos géneros de las regiones tropicales de América: el *Protocephalozia* y el *Pterosiella*. El primero posee un protonema filiforme permanente, y el *Pterosiella*, cuyo cuerpo principal es taloso, tiene los ramos sexuales foliosos. Curioso también es el género *Zoopsis*, en el que figura un corto número de especies tropicales, que se distingue por su tallito cilíndrico, hojas y anfigastrios rudimentarios. La familia cuenta otros numerosos géneros y especies. En la Península Ibérica son más frecuentes: la *Cephaloziella turneri*, la *Cephalozia bicuspidata*, la *Calypogeia arguta* y su congénere la *Calypogeia trichomanis*.

Las ptilidiáceas. En las ptilidiáceas, la inserción de las hojas es transversal y los anfigastrios son poco diferentes de las hojas laterales. A esta familia pertenece la *Trichocolea tomentella*, que tiene un aspecto pilosísimo, a causa de sus hojas, reducidas a numerosas divisiones filiformes. Es una especie del Centro de Europa que se ha observado en algunos puntos de los Pirineos.

Las escapaniáceas. Las escapaniáceas tienen ho-

jas grandes, bilobadoconduplicadas, y el lóbulo ventral, mayor que el dorsal; los anfigastrios, que en las especies europeas son nulos, existen en algunos géneros tropicales. La inflorescencia es terminal. Difundido en los terrenos silíceos por todo el Norte de la Península Ibérica, y abundantísimo en Galicia, es el *Diplophyllum albicans*, que se distingue por tener la línea media de las hojas formada por células alargadas, que le dan una apariencia de nervio.

El género *Scapania* cuenta con más de ochenta especies, la mayor parte del hemisferio norte, y algunas árticas. Varias especies crecen en España; la más largamente difundida es la *Scapania compacta*, sobre todo en las provincias del Norte.

Las pleuroziáceas. Las pleuroziáceas comprenden sólo el género *Pleurozia*, con una decena de especies, todas tropicales, con excepción de la *Pleurozia purpurea*, que crece en el Himalaya, y también en Inglaterra y Noruega. Este género es notabilísimo por tener sacos acuíferos divididos en dos partes: una que forma antecámara y comunica con la cámara o saco propiamente dicho por un orificio que, por medio de una válvula, se abre en tiempo de sequía y se cierra cuando el saco contiene agua. La flora sudamericana posee tan sólo un corto número de especies.

Las raduláceas (Estefaninráceas). El género *Radula* es el único de la familia, pero cuenta con más de doscientas especies, la mayoría tropicales. Los tallos están aplicados al substrato; y los rizoides nacen, no del tallo, sino del lóbulo ventral de las hojas; éste forma una bolsa acuífera. No existen anfigastrios. En el Norte de la Península Ibérica es común la *Radula complanata*.

Las madotecáceas. Esta familia contiene sólo un género: *Madotheca*. Las especies, numerosísimas (más de ciento cincuenta), son, en gran parte, propias de los países tropicales. Se trata de hepáticas grandes, que forman céspedes extensos, a menudo colgados, sobre la tierra o los troncos de los árboles; algunas son acuáticas. Los tallos son robustos, regularmente ramificados; las hojas, grandes, incumbentes, ovales, conduplicadobilobadas. En Europa hay tres especies bien caracterizadas, representadas todas en España, y numerosas formas de transición. La *Madotheca platyphylla* es común en las provincias del Norte.

Las frulaniáceas. Las plantas de esta familia se distinguen, de ordinario, por su color rojo, cobrizo o pardo, a veces casi negro, raramente verde-oliváceo. Forman céspedes grandes deprimidos, adherentes al soporte, o, en ciertas especies tropicales, colgantes de los árboles. Las hojas, conduplicadas, tienen un lóbulo dorsal grande, incumbente, y un lóbulo ventral, a veces desarrollado en forma de lóbulo foliáceo, con mucha más frecuencia encorvado en capuchón, y formando un saquito acuífero simple, de abertura inferior. A excepción del *Lepidolaena*, género del hemisferio austral, los sacos acuíferos simples son exclusivos de esta familia.

Las frulaniáceas comprenden sólo dos géneros: el *Jubula* y el *Frullania*. El primero posee pocas especies, casi todas asiáticas. El segundo, al contrario, compite casi con el género *Plagiochila* en riqueza de especies; pero pocas son europeas. No obstante la *Frullania dilatata* y la *Frullania tamarisci* abundan en toda Europa. Otras especies, como la *Frullania atrata*, son comunes en las regiones tropicales.

Las lejeuneáceas. El antiguo género *Lejeunea*, desmembrado en muchos otros géneros, que conservan casi todos la terminación *lejeunea*, forma, casi por sí solo, esta familia. Son, de ordinario, plantas pequeñas, a veces difícilmente visibles, mas en otros casos, grandes y robustas. Los ramos, poco numerosos, nacen por debajo de las hojas. Éstas son lobuladoconduplicadas, incumbentes. El lóbulo ventral es pequeño, inserto en el tallo, y soldado al lóbulo mayor, formando con él una bolsa acuífera. Los anfigastrios son grandes algunas veces, faltan otras o son pequeños; rara vez aparecen dobles.

La familia es numerosísima y comprende más de la tercera parte de las hepáticas; pero la gran mayoría es propia de los países tropicales. Es muy notable el género *Colurolejeunea*, casi exclusivamente tropical, que presenta sacos acuíferos duplos, análogos a los de los *Pleurozias* y *Metzgeriopsis*, de la isla de Java, con cuerpo taloso, semejante al de una *Metzgeria*, y ramos sexuales revestidos de hojas. Sólo se conoce una especie de este curioso género.

LAS ANTOCEROTALES

Características. Forman una sola familia con cerca de cien especies distribuídas en tres géneros. Pero se distingue de los demás órdenes por caracteres tan peculiares, que se ha propuesto constituir con ella una clase aparte.

Las antocerotáceas. Son hepáticas de talo, que forman, en los parajes sombríos, céspedes de un verde obscuro, los cuales ennegrecen con rapidez al desecarse. Por eso, el estudio de estas plantas debe hacerse en ejemplares vivos o conservados en alcohol de 70º y otros líquidos conservadores apropiados. Las frondes, carnosas, irregularmente lobuladas, están formadas por varias capas de células poco diferentes unas de otras; las superficiales constituyen una especie de epidermis rica en clorofila. Ésta se presenta en cromatóforos grandes, rodeados de pirenoides, y pequeños gránulos de almidón. En el tejido de muchas especies se abren cavernas llenas de substancia mucilaginosa, unas cerradas y otras abiertas, invadidas por colonias de *Nostoc*.

Los órganos sexuales ofrecen caracteres muy singulares. Los anterozoides, originados en el interior de la fronde, están agrupados o aislados en cavernas mucilaginosas, visibles con una lupa de fuerte aumento. Poco tiempo antes de la madurez, se desgarra el techo de la caverna, los anteridios se abren también y los anterozoides quedan en libertad. Los arquegonios están hundidos, asimismo, en el tejido de la fronde, y su conducto se abre en la haz dorsal. Efectuada la fecundación, el esporogonio se desarrolla, sale fuera de la fronde, rodeado en su base, o totalmente, por un involucro cilíndrico, y forma, por fin, una cápsula sésil, fija por un pie bulboso y provista casi siempre, en su interior, de una columela. En la base de esta cápsula existe un meristema, por cuya actividad continúa la cápsula su crecimiento, llegando así a varios centímetros de largo. Las paredes, formadas por varias capas de células, contienen clorofila y funcionan como órgano de asimilación. En muchas especies del género *Anthoceros* existen, además, en la pared de la cápsula, verdaderos estomas, como en la cápsula de los musgos. La dehiscencia se efectúa, no de una vez, sino poco a poco, abriéndose la cápsula de arriba abajo, a manera de una silicua, por dos valvas longitudinales.

La familia cuenta tres géneros. El más importante es el *Anthoceros*, del que se conocen más de ciento cincuenta especies, en su mayoría tropicales. Europeas sólo hay diez, entre ellas seis españolas. El género está caracterizado por sus frondes sin nervio, engrosadas hasta los bordes, y por su larga cápsula, provista siempre de columela.

Las especies más difundidas por Europa son el *Anthoceros laevis* y el *Anthoceros punctatus*. Las dos fueron señaladas en España; pero según Casares Gil, no es seguro que las plantas atribuídas al *Anthoceros laevis* pertenezcan a tal especie. Posee ésta una fronde maciza, lisa en la cara superior, poco lobulada, de lóbulos enteros y esporas amarillas verrugosas o casi lisas. Fronde maciza también, pero incisolobulada, de lóbulos subdivididos, tiene una especie española, el *Anthoceros beltrani*, que posee, además, esporas papiloso-espinosas. El *Anthoceros punctatus* tiene, por el contrario, frondes muy cavernosas, y esporas negras espinosas.

Es sobre todo en los terrenos graníticos, sombríos del Norte y del Noroeste de la Península Ibérica donde se encuentran los antoceros. Muchas especies son propias de las regiones cálidas. El *Anthoceros vincentianus* es común en la América tropical.

LOS MUSGOS

Aspecto general. Todos conocen o creen conocer los musgos, aunque muchos honran con este nombre no sólo a las hepáticas, sino también a otras plantas que no tienen parentesco alguno con ellos, como son las algas y los líquenes.

Graciosas plantas son muchos musgos. Los delicados macizos de sus céspedes esconden, con revestimiento de gala, la corteza rugosa de los troncos añosos, o dan vida a las peñas desoladas, cubriendo su desnudez, llenando sus grietas o colgando de ellas sus minúsculos tapices. Son, de hecho, plantas pequeñas; los musgos gigantes alcanzan apenas algunos decímetros; varios no pasan, con fructificación y todo, de 1 ó 2 mm.

Se encuentran en todos los parajes: sobre los muros y rocas, sobre los árboles o en las aguas; desde las regiones inferiores hasta las altas montañas, cerca de las nieves y ventisqueros; en las selvas ecuatoriales y en las tundras de las regiones polares. Son plantas poco exigentes, y es por eso que forman, con los líquenes, la vanguardia de la vegetación.

Tienen, de ordinario, rizoides en la base o a lo largo de sus tallitos; pero, aunque pueden contribuir a la absorción, su papel principal parece ser el de fijar la planta al substrato. Aquella función actúa especialmente en las hojas, que la desempeñan con su alto poder higroscópico. Es instructivo comparar el aspecto de un musgo, sobre todo de ciertas especies, como por ejemplo, el *pterogonio (Pterogonium gracile)*, durante los días de una sequía persistente y después de una lluvia bienhechora. En tiempo seco, la pobre plantita parece reseca y muerta; pocos momentos de lluvia bastan para cambiar ese aspecto desolado en el frescor de una vida intensa.

De esta manera vienen los musgos desempeñando silenciosa y modestamente en la Naturaleza una función bastante más importante y compleja de lo que a primera vista puede parecer. Ese mismo poder higroscópico los hace muy aptos para detener, sobre las vertientes, el agua de las lluvias, y favorecer la infiltración de la misma en la tierra y la formación de los manantiales. Muy benéfica es también la acción de los musgos sobre el suelo que cubren con su manto, pues lo protegen contra el enfriamiento, conservan y aumentan la porosidad y la permeabilidad del mismo, y contribuyen no poco a enriquecer la tierra vegetal con un mantillo fecundo. Los que viven sobre las peñas, las disgregan, lenta, pero seguramente, preparando así el sitio para la invasión de plantas superiores más exigentes. Muy interesantes e instructivas son las experiencias hechas en Alemania sobre la influencia de la vegetación briofítica en las florestas, en particular respecto al crecimiento de los pinos. Al paso que la irrigación aumenta éste en un 15 por 100, y la cavazón en un 39 por 100, el aumento, por medio de un manto de musgos, fue de 45 por 100, que llegó a 64 cuando se tuvo el cuidado de conservar este manto siempre húmedo.

Recolección y estudios. La recolección y conservación de los musgos no ofrecen dificultad alguna.

El final del invierno, la primavera y principios del verano son las épocas más propicias para recoger mayor número de especies, con sus frutos; sólo entonces se pueden encontrar varias especies efímeras, que completan en pocas semanas el ciclo de su desarrollo. No olviden nunca los jóvenes briólogos de fijar con cuidado el *hábitat*, esto es, las condiciones de terreno, exposición, altitud, etc., de su interesante cosecha.

Es necesario limpiar los ejemplares, prensarlos un poquito entre dos papeles, y dejarlos secar. Para su estudio, bastará humedecer los ejemplares, pues con ello los tejidos, aun después de muchos años, restituyen, aparentemente, su antigua frescura. Bueno será, y a veces es necesario al hacer la recolección, poner en papel aparte algún ejemplar del esporogonio completo, con su cofia y opérculo.

Para la formación de los herbarios de musgos, hay dos métodos distintos. Unos suelen pegar los ejemplares sobre una cartulina de tamaño conveniente o sobre una hoja de papel de herbario, que se conserva dentro de otra hoja de papel más fino, como se acostumbra en los herbarios de plantas superiores. Otros encierran las pequeñas porciones de musgos recogidos en una especie de bolsa rectangular, a modo de sobre, formada por una hoja de papel fuerte, doblada en tres partes, sobre la que se escribe el nombre de la planta y las demás indicaciones necesarias.

Mucha mayor dificultad ofrece el estudio y la clasificación de los ejemplares. Es aquí indispensable el uso constante del microscopio, pues es necesario, aun para la clasificación, hacerse cargo de muchos detalles de fina estructura. Lo más seguro para el principiante será confiar los ejemplares recogidos a un especialista, para hacer la determinación, y estudiar después estos ejemplares confrontando sus caracteres con las diagnosis minuciosas dadas por las floras descriptivas.

Caracteres: tallo y hojas. Todos los musgos son briófitos de tallo y hojas de ordinario ramosos; rizoides más o menos abundantes, en la base o a lo largo de los tallitos, revestidos éstos, en ciertas especies, de un fieltro rojizo o blanquecino abundante. El tallo proviene del desarrollo de yemas formadas sobre un protonema filamentoso muy ramificado y provisto de rizoides pluricelulares. Las células periféricas son, de ordinario, pequeñas y de paredes engrosadas. El tejido interior es a menudo homogéneo, de células más anchas, delgadas e hialinas; otras veces, aparece en el centro un haz conductor de células alargadas. Muy notable, en este particular, es la familia de las politricáceas. No existe en el tallo de los musgos ningún vestigio de estomas; éstos no se encuentran sino en la cápsula. Pero ello no debe sorprendernos, pues el esporogonio, y no el tallito, se ha de comparar con el tallo de las plantas superiores.

Las hojas son siempre muy pequeñas, sencillas y sésiles; rara vez las más largas alcanzan 10 ó 12 milímetros. El limbo está de ordinario formado por una sola capa de células, excepto en la línea media, donde en la mayoría de las especies existe un nervio compuesto de varias capas de células, por lo común diferenciadas, que constituyen en los varios géneros y especies un complejo característico, precioso para la clasificación. El nervio puede ser muy corto; unas veces acaba con el limbo, otras forma un pelito terminal hialino o rojizo, y en pocos casos se bifurca. En ciertas especies, del nervio derivan formaciones celulares varias, destinadas sobre todo a absorber agua. Muy notables son las laminillas, casi siempre numerosas, que ofrecen las hojas de las politricáceas.

Las hojas no son nunca opuestas ni verticiladas, sino siempre alternas y rara vez dísticas o trísticas. Se encuentran todas las formas: desde la casi orbicular hasta la linear y linear subulada o pilífera. Algunas veces, los bordes son denticulados; es menos frecuente que sean ciliados. Las células varían también muchísimo, pudiendo ser redondeadas, aovadas, cuadradas o rectangulares, o estrechísimas y largamente lineares. Las células de la base, de los bordes y de la punta, son a menudo diferentes de las demás; algunas veces forman en los dos lados de la base grupos distintos, llamados aurículas. Las paredes externas no son siempre lisas, sino que están provistas muchas veces de una o más papilas o puntos engrosados, salientes. Notabilísimo es en este particular el género *Triquetrella*, cuyas papilas, vistas al microscopio, sobresalen de las dos caras de la hoja como los dedos de un guante.

Además de las hojas normales y de las florales, de las que hablaremos más adelante, existen, en muchas especies, otras hojitas accesorias, más o menos modificadas, a veces muy recortadas, como por ejemplo en el género *Thuidium*, o escamiformes.

Los anteridios nacen casi siempre agrupados, en la axila de las hojas caulinares o en la extremidad de los tallos y de los ramos. Las hojas perigoniales forman una yema *(flores gemiformes)*, cuando envuelven por completo a los anteridios; o un disco o cabezuela *(flores disciformes)*, cuando, como pasa en las politricáceas, se extienden alrededor de aquéllos.

Los arquegonios están siempre agrupados en el extremo de los tallos o de ramitos laterales especiales, y protegidos por hojas involucrales, en un principio rudimentarias, pero que más tarde se desarrollan para formar el periquecio, que encierra la base del esporogonio. Tanto los anteridios como los arquegonios están a menudo mezclados con filamentos formados por una sola fila de células, llamados *paráfisis*. Organos análogos al perianto de las hepáticas foliosas faltan por completo en los musgos. No es necesario repetir que los órganos masculinos y femeninos pueden estar reunidos en el mismo involucro o separados en involucros distintos, sobre el mismo pie o en pies diferentes.

El «fruto» del musgo. Vamos a describir ahora lo que el habla vulgar denomina el «fruto del musgo», o sea, el esporogonio, que constituye, como sabemos, el esporófito, y vive siempre como un parásito, injertado sobre el tallo del musgo, sacando de él, por su pie, los jugos nutritivos. Examinando ese «fruto» poco antes de la madurez, distinguiremos en él tres partes: el pedúnculo o seta, la cápsula y la cofia.

El pedúnculo es un filamento rojizo, amarillo o pálido, más o menos alargado, a veces cortísimo, erguido, recorvado o flexuoso; a menudo, cuando seco, se presenta torcido en espiral, a la derecha o a la izquierda, pero siempre en el mismo sentido en una determinada especie; unas veces es liso y otras, más o menos papiloso. Su base está envuelta en una *vaginula*, o vaina cilíndrica, sobre la que se encuentran restos de arquegonios viejos, y aparece, asimismo, más o menos rodeada por el periquecio.

El pedúnculo de los musgos representa el tallo de las plantas vasculares. En un corte transversal de aquél, se distingue, de ordinario, un haz central de tejido conductor; y éste aparece rodeado por un parénquima de células grandes, con paredes delgadas. La parte periférica está constituída por varias capas de células engrosadas, destinadas a dar al pedúnculo la consistencia necesaria. La capa más externa forma, en general, una fina epidermis.

El pedúnculo está rematado por una *cápsula*, que forma y encierra las esporas. En una cápsula completa hay que distinguir una parte inferior, maciza, a veces de color diferente, el *cuello*, que une la cápsula al pedúnculo. Además, la extremidad de éste forma a menudo un disco o rodete, la *hipófisis*, que por lo común es poco saliente; pero otras veces aparece muy distinta. Así está desarrollada en las esplacnáceas, y excede la anchura de la urna.

La *urna* es la parte esencial. Está constituída, al principio, por un tejido compacto homogéneo. La región interna (la *columela*) permanece en forma de columnilla central. Las células que rodean a ésta son las células madres de las esporas, y cada una da, por dos divisiones sucesivas, cuatro. Otra membrana contiene el conjunto de las esporas y forma el saco esporífero, o esporangio propiamente dicho. Las capas exteriores integran las paredes de la urna; están, de ordinario, separadas del saco esporífero por espacios libres llenos de aire, interrumpidos por trabéculas celulares. La capa más externa constituye la epidermis y está provista, en general, de verdaderos estomas.

La urna permanece cerrada hasta la madurez por un *opérculo* cónico, más o menos largo, a veces largamente rostrado, que se separa de aquélla por una línea circular, y por cuya caída queda aquélla abierta. Tal desprendimiento viene facilitado por una zona de células especiales, grandes, vacías, muy elásticas e higroscópicas, que forman el *anillo* entre los bordes de la urna y el opérculo. En la madurez, estas células se desgarran en fragmentos o se arrollan con fuerza hacia fuera.

Alrededor del orificio de la urna, los musgos de la subclase de las briales presentan, por lo común, un órgano que falta en todos los demás: el *peristoma*. Forma una corona de *dientes*, sencilla o doble, que funciona como regulador de la diseminación de las esporas. En tiempo húmedo, los dientes se yerguen y encorvan sobre la urna, extendiendo sobre el orificio un cono protector. En tiempo seco, por el contrario, el cono se abre, los dientes se alargan y a veces se reflejan hasta aplicarse sobre las paredes exteriores de la urna, como sucede en muchas especies del género *Orthotrichum*.

Cuando el peristoma interno existe, está formado, en su parte inferior, por una membrana delicada, pálida, tubulosa, de ordinario plegada longitudinalmente, y dividida, en su parte superior, en dientes o *lacinias*, que alternan con los del peristoma externo. Entre los dientes hay pestañas o cilios finos, unas veces rudimentarios y otras nodulosos o apendiculados. Los dientes del peristoma interno son más robustos, casi siempre rojizos, con engrosamientos o trabéculas transversales, enteros o más o menos divididos en ramos, y en algunos casos larguísimos y capilares. En muchos géneros son lisos, pero en otros resultan papilosos, marcados de estrías transversales o longitudinales, o de una línea longitudinal que los divide, al exterior, en dos mitades. La forma y las particularidades que ofrece este órgano suelen ser un carácter constante, que tiene larga aplicación en la sistemática. Rara vez su número se reduce a cuatro; éste es el caso de la pequeña familia de las georgeáceas. El número más frecuente es dieciséis. En las politricáceas existen treinta y dos o sesenta y cuatro dientes, muy distintos de los de los otros musgos por su forma y estructura. En muchos géneros de las potiáceas *(Barbuda, Tortula*, etc.), los dieciséis dientes están divididos hasta la base en treinta y dos divisiones filiformes, torcidas en espiral.

En un pequeño número de géneros no se forman ni el opérculo ni el peristoma. La cápsula es indehiscente y sólo se abre por el desgarramiento de sus células. Estas plantas formaban, todavía no hace mucho, un grupo aparte de *musgos cleistocárpicos*, o sea de musgos de fruto cerrado, en oposición a los *musgos estegocárpicos*, o de fruto dehiscente. Hoy se suelen distribuir esas especies, con razón, según su afinidad, en varios géneros y familias.

Subdivisión. Los musgos forman una clase numerosa, que comprende más de 15.000 especies. Los podemos repartir en tres subclases: *esfagnales, andreales* y *briales*.

LOS ESFAGNALES

Características. Los esfagnos son plantas inconfundibles. Basta haber visto alguna especie, o aun haber examinado al microscopio alguna hoja, para poder decidir con seguridad si una planta es un esfagno o no. En cambio, en la determinación de las especies se tropieza con dificultades enormes. Reina en los libros descriptivos una confusión y variedad de criterios tan grande, que no raras veces un autor toma como una especie autónoma lo que, para otro, sólo es una mera forma que ni siquiera merece el nombre de variedad. Por otra parte, es tal el polimorfismo de esas plantas acuáticas, tan grande la variedad de sus formas y de sus colores, que es muchas veces imposible salir del laberinto.

Carecen los esfagnos de rizoides. Viven sumergidos o flotantes en las aguas frías, tranquilas y poco profundas. En los países septentrionales, cubren muchas veces, casi sin mezcla de otras plantas, grandes extensiones. Cada año, los brotes nuevos se añaden a las capas antiguas que mueren, y forman las turberas. Por eso llaman los alemanes a estas plantas «Torfmoose», o sea musgos de la turba. Crecen también sobre la tierra húmeda, en la orilla de los riachuelos, cascadas, manantiales y sitios pantanosos, donde pueden estar siempre en contacto con el agua. No pueden resistir una prolongada desecación; ni tampoco pueden vivir en las aguas corrompidas o salinas y alcalinas.

En España, se encuentran sobre todo en las provincias del Norte y Nordeste; pero nunca forman esfagnetos extensos y puros. En los países tropicales, crecen los esfagnos casi exclusivamente en las altas montañas. Suben, en el Himalaya y los Andes, hasta más allá de los 4.000 metros. Una excepción notable ofrece, en este particular, la costa meridional del Brasil, donde en terrenos llanos, arenosos y húmedos prosperan varias especies de esfagnales.

Los céspedes son de color verde claro, aunque en algunos casos sean amarillentos o parduscos. En varias especies son purpúreos o rosados, colores que conservan incluso después de secos, puesto que, de ordinario, se ponen blancos con la desecación.

Merced a su singular estructura y a los abundantes poros de sus células, los esfagnos funcionan como verdaderas esponjas, absorbiendo agua en gran cantidad. Este poder de absorción fue utilizado en el tratamiento de las heridas durante la primera guerra mundial.

Estructura de los esfagnos. Todos los esfagnos pertenecen al único género *Sphagnum*. Los tallitos oscilan entre 5 y 30 cm. Producen, de ordinario, abundantes ramificaciones; entre las inferiores, hay algunas reflejas, que a veces se alargan a modo de flagelos; las superiores, erguidas, muy apretadas, forman una cabezuela.

En un corte transversal del tallo distinguimos una como corteza, llamada *hialodermis*, constituída por una o más capas de células grandes, hialinas, blandas

y vacías, las más externas provistas de poros o agujeros. Funciona esta capa como órgano absorbente y reservatorio de agua. Por debajo de la hialodermis, hay una capa de sostén, esclerenquimatosa o leñosa, de células alargadas y estrechas, con paredes engrosadas y teñidas de rojo, violáceo o pardo. La capa interna, que es como la medula, se continúa sin transición brusca con la anterior. Sus células son poco gruesas y funcionan como tejido conductor. Algunas veces desaparece, y queda el tallo fistuloso.

La estructura de las ramas es la misma que la del tallo; pero la hialodermis está formada por una sola capa de células y raras veces, por dos o tres. En la inserción de las hojas, la mayor parte de las especies poseen unas células larguísimas, en ocasiones muy abultadas, con la punta saliente y provista de un agujero. Se llaman *células en retorta* o *células lageniformes*.

Las hojas están siempre formadas por una sola capa de células, sin nervadura. Su estructura es muy singular. Si examinamos al microscopio una hoja rameal, distinguiremos unas células grandes, hialinas, alargadas en forma de huso, con las puntas un poco encorvadas. Son células sin protoplasma, llenas de agua o de aire: las llamaremos *hialocistos* o células hialinas. Suelen estar divididas en tres o cuatro compartimientos por tabiques interiores curvos. Las paredes son delgadísimas, pero van provistas de láminas transversales más o menos numerosas, a modo de diafragmas o anillos incompletos. Son las *bridas*, llamadas también, si bien impropiamente, *fibras espirales*. Hay, además, en las células hialinas agujeros o poros numerosos y dispuestos en series. Tiñendo las membranas con violeta de metilo, distinguen los esfagnólogos varias especies de poros, a las que algunos dan gran importancia, quizá excesiva, en la clasificación.

En medio del tejido hialino formado por estas células, se distingue una red verde, integrada por células puestas en una fila única, llenas de protoplasma, provistas de clorofila y con membranas engrosadas. Las llamaremos *clorocistos* o células verdes. Pero su forma y posición varían mucho de una especie a otra, y brindan caracteres preciosos para su distinción. Ofrecen en ciertas especies una sección triangular o trapezoidal, y entonces la base del triángulo o la base mayor del trapecio, pueden estar en la haz, como por ejemplo, en el *Sphagnum cymbifolium*, o en el envés de la hoja, como en el *Sphagnum cuspidatum*. Otras veces, los clorocistos tienen, en sección transversal, una forma elíptica, rectangular o cuadrada, y están libres en las dos caras de la hoja, como pasa en el *Sphagnum subsecundum*. Finalmente, hay casos en que los clorocistos están por completo encerrados en medio de los leucocistos, como en el *Sphagnum medium*.

Las hojas caulinares suelen diferir, en forma y tamaño, de las hojas de los ramos. Están dispuestas en espiral, más o menos distantes, y a menudo rebatidas sobre el tallo. El tamaño varía mucho de una especie a otra. Son, a veces, muy pequeñas, con menos de medio milímetro de largo; en otras especies, como en el *Sphagnum obesum*, llegan hasta 3 mm. Su forma es triangular, deltoide, lingüiforme o espatulada; el ápice redondeado o truncado, a veces corroído por la destrucción de las células. Las hojas nacen del esclerénquima del tallo y atraviesan la hialodermis. Su base es de ordinario ensanchada y como articulada al tallo por dos a cuatro filas de células engrosadas. En los dos lados de la base, grupos de células hialinas constituyen *aurículas* mayores o menores según las especies. Dos o más filas de células estrechísimas y largas forman en los bordes un margen, que se ensancha mucho, en la base, hasta ocupar, a veces, toda la anchura de la hoja. En ciertas especies de la sección *Cymbifolia* y otras no marginadas, las paredes externas de las células marginales son reabsorbidas; la célula queda abierta en forma de media luna, y el borde, provisto de esta manera de un *surco marginal* de fácil observación, en un corte longitudinal. Lo mismo suele acaecer en las hojas rameales.

Estas están también implantadas en espiral y casi siempre imbricadas; las inferiores y las extremas son de ordinario más pequeñas. Presentan forma lanceolada y ovalada, y son más o menos anchas, cóncavas, de punta larga o corta, truncada y dentada, más raramente encorvada en capuchón; carecen de aurículas y de células especiales en la base. En los ramos reflejos son más flojas y más estrechas, con poros mayores. La estructura de las hojas rameales es la misma que en las hojas caulinares.

Los arquegonios y los anteridios nacen en ramos distintos, sobre el mismo pie *(especies monoicas)* o en pies diferentes *(especies dioicas)*. Los anteridios aparecen en la axila de las hojas de ciertos ramos especiales, en forma de amentillos cortos, ovoideos, densamente revestidos de hojas implantadas en espiral, y más teñidos que los ramos ordinarios. Después de la madurez, aquéllos suelen continuar su desarrollo, y se transforman entonces en ramos ordinarios. Los arquegonios nacen solitarios, o en pequeños grupos, en la extremidad de ramos cortísimos. Las hojas periqueciales son muy pequeñas antes de la fecundación; después se desarrollan, llegando a medir 4-6 mm. de largo y 2-3 de ancho.

El esporogonio es bastante diferente del de los otros musgos. Está constituído por una cápsula esférica, de color castaño obscuro implantada por medio de un pie bulboso en la extremidad del ramo. Permanece envuelta dentro de la cofia hasta la madurez de las esporas. El pedicelo falta por completo, pero cuando se acerca la madurez, la extremidad del eje del ramo se alarga, formando un *seudopodio*, revestido en su interior por las hojas periqueciales, que levanta al aire la cápsula a modo de un pedicelo. La cofia se rompe de modo irregular, quedando sus fragmentos alrededor del pie.

En el interior de la cápsula madura se encuentra una columela hemisférica, que sólo ocupa la parte inferior; el hueco restante está lleno de esporas grandes, tetraédricas, amarillentas, mezcladas con otros corpúsculos más pequeños, cuya naturaleza fue por mucho tiempo desconocida. Fueron considerados como micrósporas de origen análogo a los elaterios de las hepáticas. Se ha averiguado hoy que no se trata de otra cosa sino de las esporas de un hongo parásito.

La cápsula no tiene anillo ni peristoma. Se abre por medio de un opérculo pequeño en forma de casquete. La dehiscencia se efectúa de manera explosiva; el opérculo y las esporas se proyectan, con ruido perceptible, hasta a una distancia de 10 cm.

El protonema que nace de la germinación de las



Hepática fontana (Conocephalus conicus). Briofita perteneciente al orden de las hepáticas y a la familia de las marcanciáceas. Las hepáticas reciben este nombre por la semejanza que presentan los talos de las especies que la forman con el hígado de los mamíferos. En sus células se encuentran numerosos corpúsculos aceitosos de forma característica y constantes. Es propia de lugares húmedos y sombríos. Debe su nombre específico al hecho de que el disco del carpocéfalo, el órgano más característico de esta familia, presenta forma cónica. *Fot. M. A. Wilson*



Lunaria menor (Botrychium lunaria). Criptógama vascular perteneciente al grupo de los helechos primitivos. Tiene un aspecto muy característico, ya que sus frondes presentan dos variedades: una estéril, en forma de hoja recortada cuyos folíolos semejan medias lunas, y otra fecunda, constituída por racimos cargados con esporangios globulosos y de color amarillento. Se emplea en Medicina por sus efectos astringentes. *Fot. John Markham*



Ruda de muro o culantrillo blanco (Asplenium ruta - muraria). Helecho que se desarrolla en muros y grietas. Sus frondes son ovalado-triangulares, pinnado-partidas, de unos 15 cms. de longitud. Tiene los soros dispuestos en lineaciones rectas en el dorso de las frondes. Propio del hemisferio boreal. *Fot. John Markham*



Lonquite o bleeno (Blechnum spicant). El género *Blechnum* comprende un conjunto de helechos tropicales, a excepción de la especie *spicant*, propia del Continente europeo. Sus frondes presentan un acusado dimorfismo: las estériles, de aspecto muy decorativo, tienen los segmentos oblongos y confluentes en la base; las fértiles, en cambio, presentan los segmentos basales muy cortos (que a su vez son estériles) y los superiores lineales y muy separados entre sí. En estas últimas, el envés aparece cubierto por soros dispuestos paralelamente al raquis. *Fot. John Markham*



Esfagno (Sphagnum cymbifolium). Musgo de amplia distribución, sobre todo en las regiones extratropicales del hemisferio boreal, en donde ha dado origen a grandes turberas. Vive en lugares muy húmedos o en aguas encharcadas. Su constitución celular le permite almacenar gran cantidad de agua. Este poder de absorción, junto con la presencia en su interior de una substancia antiséptica, el esfagnol, ha dado origen a su empleo en Medicina. *Fot. John Markham*



Flores masculinas de Mnium hornum. Musgo perenne propio de lugares húmedos y de suelo ácido. Tiene las hojas relativamente grandes, orbiculares, por lo que le produce la sensación de un delicado césped. *Fot. Richard Wilson*



Helecho de las encinas (Polypodium dryopteris). Pertenece al género más conocido de los helechos, del que presenta sus características: frondes pinnatisectas con un peciolo muy largo y soros redondeados dispuestos en el envés formando dos líneas paralelas al nervio central. Crece en Europa y es frecuente en los encinares. *Fot. J. Markham*

Licopodio porra (Lycopodium clavatum). Especie europea de vida saprofítica. De su tallo irradian ramitas ascendentes, en las que se disponen pequeñas hojas aciculares, terminadas en un ápice blanquecino. *Fot. Douglas P. Wilson*



esporas ofrece formas distintas, según su desarrollo se efectúe sobre la tierra húmeda o dentro del agua. Aquí es un filamento ramoso, análogo al protonema de los otros musgos; sobre el suelo forma un talo más o menos lobulado, constituído por una sola capa de células y provisto de rizoides. Ya sabemos que la planta adulta no tiene rizoides. Sobre un mismo protonema, que puede durar varios meses, se forman simultánea o sucesivamente varios brotes, de los que derivan otros tantos tallitos de esfagno, con sus hojas.

Especies. Warnstorf describe en su *Sphagnologia Universalis* trescientas cuarenta y dos especies de *Sphagnum*. De éstas, cincuenta y siete crecen en Europa, siete con carácter endémico. Pero estos números contienen mucho de subjetivo, y no pocas de estas especies son consideradas por otros esfagnólogos como simples variedades. En la Península Ibérica, Casares Gil menciona veinticuatro. Numerosas especies crecen en la América Central y Meridional; apenas tres están mencionadas en Méjico.

Se pueden repartir los esfagnos en diez secciones, que llevan el nombre de su especie típica. Estas mismas secciones se agrupan en dos series muy desiguales. Una sólo comprende la sección *Cymbifolia*, y se caracteriza por las células de la hialodermis provistas de bridas, y por la forma de las hojas rameales, que son ovales y de punta acapuchonada. Forma la serie *Inophloea*. La otra serie es llamada por Warnstorf *Lithophloea*. Comprende las otras nueve secciones, y se distingue por las células de la hialodermis desprovistas de bridas, y por las hojas rameales de punta truncada y denticulada.

En España, la sección *Cymbifolia* está representada en la actualidad por tres especies, de la que la más esparcida es el cosmopolita *Sphagnum cymbifolium*. Las especies más comunes de las otras secciones son: *Sphagnum acutifolium*, *plumulosum*, *subsecundum* y *cornutum*. No se puede omitir el *Sphagnum pylaiei*, inconfundible con cualquier otro por su color negro, cobrizo obscuro o purpúreo; es una especie americana, descubierta en Galicia por Casares Gil. Notable también por su elegancia y su color rosado o purpúreo es el *Sphagnum rubellum*. Más de cuarenta especies de esfagnos se han descrito hasta ahora como pertenecientes a la flora de distintas regiones de Sudamérica.

LOS ANDREALES

Características y especies. Los andreales forman una familia única, con solo el género *Andreaea*. Cuenta con más de cien especies, difundidas sobre todo por las regiones templadas o frías de los dos hemisferios. En Europa se conocen dieciséis. Distínguense de los briales por muchos conceptos. Por la existencia de un pseudopodio y por la forma de la columela se asemejan a los esfagnos, de los que son muy distintos por la estructura de los órganos vegetativos. Con las jungermaniales foliosas tienen de común la dehiscencia de los esporangios por valvas.

Son plantas pequeñas, algo semejantes por su porte a las grimias. Forman, sobre las peñas, céspedes parduscos, rojizos o negros. Las hojas están formadas por una sola capa de células; pero a veces, como por ejemplo en la *Andreaea rupestris* y la *Andreaea crassifolia*, constituyen la parte superior de aquellas dos capas. En ciertas especies, la nervadura falta por completo; en otras, está más o menos desarrollada. La cápsula, sésil, se desarrolla dentro de la cofia, que rompe más tarde, pero permanece sésil y está soportada, en la madurez, como en los esfagnos, por un pseudopodio. Como éstos, también tiene una columela basal y no posee peristoma. La dehiscencia se efectúa no por la caída de un opérculo, sino por hendiduras longitudinales, casi siempre en número de cuatro.

En España se conocen seis especies, propias de las regiones montañosas. La *Andreaea rothi* crece, con todo, en un punto de la sierra de Santa Tecla, cerca de La Guardia (Pontevedra), a poca distancia del mar y a menos de 100 metros de altitud. Las peñas de las regiones andinas abrigan asimismo numerosas especies de musgos andreales.

LOS BRIALES

Características. Los briales abarcan la gran mayoría de los musgos. A ellos se refieren casi todos los caracteres generales indicados más arriba. Con excepción del género *Archidium*, que no tiene columela, la cápsula de los briales tiene un saco esporífero cilíndrico, alrededor de una columela central. La cápsula, salvo pocas especies cleistocárpicas, se abre por medio de un opérculo, y su orificio ofrece, en muchas especies, un peristoma simple o doble.

Los briales abarcan cerca de sesenta familias, de delimitación casi siempre difícil, porque están caracterizadas por rasgos que sólo un especialista puede justipreciar. Hablaremos de las principales o de las que ofrecen alguna particularidad interesante.

Las dicranáceas. Forman una familia numerosísima, que se puede dividir en varias subfamilias. El peristoma es siempre sencillo, falta algunas veces y, en general, está formado por dieciséis dientes divididos más o menos profundamente en dos. Las hojas, casi siempre nervadas, están provistas de aurículas. La cofia suele ser asimétrica.

Algunos géneros están desprovistos de opérculo, y por consiguiente, también de peristoma. Entre ellos citaremos el género *Pleuridium* que cuenta cuatro representantes en España. El elegantísimo y minúsculo *Pleuridium subulatum* abunda en varias regiones de la Península Ibérica. Se conoce bien por sus céspedes densos, sobre los cuales sobresalen apenas las cabecitas amarillas de sus cápsulas.

El *Ceratodon purpureus* es un musgo cosmopolita, que se encuentra en casi todas partes. Los géneros más numerosos son el *Dicranum*, con más de ciento

cincuenta especies, el *Leucoloma*, con unas doscientas, y el *Campylopus*, con más de quinientas. El *Dicranella* comprende plantas pequeñas, con hojas alesnadas, sin aurículas distintas. Es frecuente en España sobre los terrenos arenosos la *Dicranella heteromalla*, con pedicelos amarillos y céspedes brillantes, de un verde amarillento.

El *Leucoloma* es un género tropical ; sus especies viven de ordinario sobre la corteza de los árboles, donde forman céspedes blanquecinos. El borde de las hojas está formado por células hialinas larguísimas.

Hay en España una docena de especies de *Dicranum*. El más vulgar es el *Dicranum scoparium*, que forma céspedes extensos de un verde claro, con fieltro abundante. Las hojas, como todas las de este género, son largas y estrechas, con aurículas muy distintas.

Del género *Campylopus* existe en la Península Ibérica una decena de especies. Debe su nombre a su pedicelo, al principio recorvado en arco. Las hojas se distinguen por su nervio anchísimo, de estructura característica para cada especie. Muy común en el Norte y varias otras provincias meridionales de la Península Ibérica es el *Campylopus polytrichoides*. Se trata de una especie robusta, con hojas terminadas por un pelo hialino. El nervio está provisto de numerosas láminas dorsales, que dan a un corte transversal la apariencia de una rueda dentada. Los esporogonios son muy raros. Hispanoamérica cuenta con más de doscientas especies.

Las leucobriáceas. Están representadas en las zonas templadas por algunas especies del género *Leucobryum*. Los otros géneros y la mayor parte de las especies de *Leucobryum* viven en las regiones tropicales y subtropicales. El esporogonio es el de una *Dicranacea*, pero las hojas ofrecen una estructura muy particular, algo análoga a la de los esfagnos. Son cóncavas y casi toda la anchura está ocupada por la nervadura, formada de dos, tres o más capas de células hialinas, grandes, muelles, porosas, dotadas de gran poder de absorción. Entre estas capas hay otra fila de pequeñas células lineares verdes. Los bordes son estrechos y delgados. El tallo no produce rizoides ; no tiene haz central, y está formado por un tejido homogéneo, poroso ; los céspedes son de ordinario blanquecinos. Se trata de plantas calcífugas.

El *musgo blanco (Leucobryum glaucum)* es la única especie europea, común en el Norte de la Península Ibérica, gran parte de Europa, Japón y Norteamérica. El género comprende más de cien especies. Los géneros *Leucophanes* y *Octoblepharum* son tropicales y subtropicales, bastante numerosos.

Las fisidentáceas. Esta familia se distingue de las demás briales por la morfología externa de sus hojas. Son éstas dísticas, y están formadas por una parte cóncava, en forma de barquilla, que se prolonga por el lado, y sobre el dorso, por una lámina larga y ancha, recorrida por el nervio. Los esporogonios son terminales o axilares ; sus caracteres son los de una dicranácea.

El género principal es el *Fissidens*, numerosísimo, pues comprende más de seiscientas especies esparcidas por el mundo entero. Abunda, sobre todo, en las regiones tropicales. Más de veinte son conocidas en España. Entre ellas, unas son pequeñísimas, como el *Fissidens pusillus*, que mide apenas 4-5 mm. ; otras, como el *Fissidens grandifrons*, y aun más el *Fissidens polyphyllus*, llegan a 10, 15 y 20 cm. Algunas, como el *Fissidens julianus*, conocida en algunos puntos de Portugal, son acuáticas. En muchas especies, el borde de la hoja está formado total o parcialmente por un margen de células lineares. Una de las especies más comunes en España es el *Fissidens bryoides*, con hojas marginadas y numerosas yemas masculinas en la axila de las mismas.

Las calimperáceas. Sólo comprende pocos géneros, entre los cuales el *Calymperes* y el *Syrrhopodon* ; en cambio, cuenta con más de cuatrocientas especies, casi todas de las selvas húmedas, tropicales o subtropicales. Hace algunos años se descubrió en la isla Pantellaria, al Sur de Sicilia, la única especie europea conocida, el *Calymperes sommieri*. Son notables estas plantas por un grupo considerable de células rectangulares, grandes, vacías, llamadas « cancelinas », que ocupan la base de la hoja y penetran más o menos en el limbo.

Las pottiáceas. Las pottiáceas forman una familia inmensa, dividida en varias subfamilias. El perístoma falta algunas veces ; de ordinario, está compuesto de dieciséis dientes aplanados, provistos de una membrana basilar, enteros o más o menos divididos, y en ciertos géneros, origina treinta y dos dientes filiformes, larguísimos, torcidos en espiral, con una membrana basilar desarrollada formando un tubo de cierta altura. Es este, sobre todo, el caso de los géneros *Tortula* y *Barbula*.

En la subfamilia de las tricostómeas, las hojas son lineares-lanceoladas, a veces muy largas y estrechas, a menudo encrespadas ; no se ensanchan nunca en la parte superior. Pocos géneros son cleistocárpicos, esto es, carecen de opérculo diferenciado ; otros tienen opérculo, pero no perístoma, como por ejemplo, los *Gymnostomum*, *Hymenostomum* y *Gyroweisia*, todos representados en la flora española. Pero, de ordinario, tienen las tricostómeas opérculo y perístoma. Citaremos aún los géneros *Trichostomum*, con unas ochenta especies ; *Barbula* (cerca de trescientas especies) y *Didymodon* (cerca de noventa especies). A este grupo pertenecen los géneros *Hiophila* y *Triquetrella*, de los que ya hablamos.

Las cinclidoteas forman una familia con apenas media docena de especies, casi todas del hemisferio boreal. Son plantas acuáticas, robustas, con flores femeninas y esporogonios sobre pequeños ramos laterales. Encuéntrase en varios puntos de la Península Ibérica el *Cinclidotus fontinaloides*.

Las potticas tienen hojas lingüiformes o espatuladas, de punta ancha. Comprenden también algunos géneros sin opérculos. En este número se incluye el género *Phascum*, el tipo de las antiguas familias cleistocárpicas. Son los fascos plantas muy pequeñas, con hojas ovado-lanceoladas, cápsula globosa, de pedicelo cortísimo.

El género principal es el *Pottia*, que encierra varias docenas de especies, casi todas de las regiones templadas del Globo. Son plantas delicadas, con hojas lanceoladas o lingüiformes ; el perístoma falta en algunas. Las dos más vulgares de la flora ibérica son la *Pottia lanceolata* y la *Pottia starkeana*.

De las pottias se han separado algunas especies, provistas, en la parte interior del nervio, de laminillas que funcionan sobre todo como reservorios de agua. Forman el género *Pterygoneurum*, representado en la Península Ibérica por dos especies. Organos semejantes tienen también los géneros *Aloina* y *Crossidium*, los dos representados en la flora ibérica. El género más numeroso de la subfamilia es el *Tortula* que cuenta con más de doscientas especies, de las cuales unas veinte crecen en España. Muy común es la *Tortula muralis*, notable por sus largos pelos hialinos en la extremidad de las hojas.

Las encaliptáceas. Esta familia, representada en España por la *Encalypta vulgaris* y otras tres, se distingue por su cofia cilíndrica, larguísima y persistente. Son plantas de las regiones templadas y de las montañas. La familia comprende sólo el género *Encalypta*, con unas treinta especies.

Las grimmiáceas. Estas plantas viven con preferencia sobre las rocas, muros y tejados. Las hojas, a menudo aplicadas al tallo en estado seco, suelen expansionarse cuando se mojan. Son nerviadas, y terminan por un pelo hialino ; las células, dispuestas en series longitudinales, son, a veces, sinuosas; las superiores, siempre pequeñas, las inferiores, de ordinario alargadas. El perístoma es simple, con dientes aplanados, a veces cribosos o divididos hasta la base en ramos filiformes, y la cofia, campanulada o en forma de capuchón.

Al género *Grimmia*, el principal de la familia, pertenecen cerca de doscientas cincuenta especies. Entre las españolas citaremos : la *Grimmia pulvinata*, abundante en todo el país, que forma pequeñas almohadas canosas, con abundantes esporogonios, de pedúnculo recorvado antes de la madurez ; la *Grimmia leucophaea*, con hojas cóncavas y terminadas, de repente, por un pelo hialino ; y la *Grimmia trichophylla*, con sus múltiples formas, también bastante común en la Península Ibérica. Pocas son las especies tropicales.

D I C R A N U M   S C O P A R I U M

Musgo vulgar, muy robusto. Se le encuentra en España formando extensos céspedes de clara tonalidad verdosa. Como todas las de este género, las hojas son alargadas y estrechas, formando a modo de leznas

Fot. Torres





M U S G O   B L A N C O   (Leucobryum glaucum)

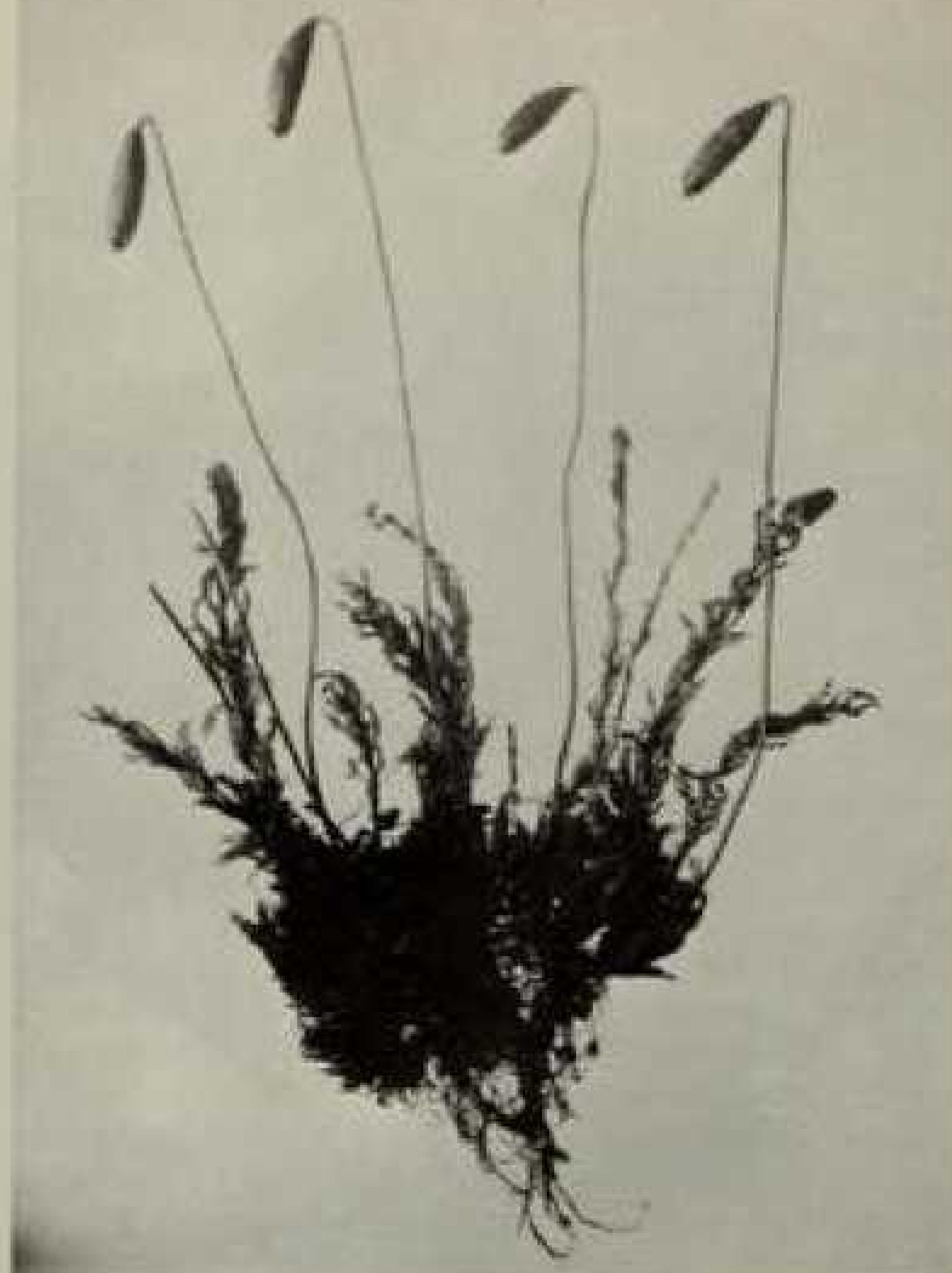
Especie muy extendida por gran parte de Europa, Japón y América del Norte. Los céspedes que forma suelen tener una tonalidad blanquecina. El género *Leucobryum* está constituído por numerosas especies

Fot. Torres

El *Rhacomitrium* es un género que se reconoce por la estructura de la parte inferior de las hojas, formadas por largas células muy sinuosas. Frecuente en Galicia y en otras partes es el *Rhacomitrium canescens*, notable por sus hojas papilosas, terminadas por un pelo hialino, papiloso también. Los frutos se encuentran pocas veces. Las especies tropicales, no muy numerosas, viven en general en las montañas.

Las ortotricáceas. Son plantas de las zonas templadas, arborícolas o rupícolas. La cápsula, por lo común con pedúnculo corto, tiene un perístoma doble, la cofia cónica o campanulada, lisa o con pliegues longitudinales, a veces pilosa. Los dientes del perístoma externo son cortos, triangulares y casi siempre reflejos en estado seco. Comprende, entre otros, algunos géneros numerosísimos : el *Orthotrichum*, con más de doscientas especies ; el *Zygodon*, con cerca de cien ; el *Macromitrium*, con cerca de cuatrocientas, casi todas tropicales ; el *Schlotheimia*, con unas ciento treinta ; el *Ulota*, notable por los largos pelos de su cofia, con más de cuarenta. Las especies más comunes en la flora ibérica, son : el *Orthotrichum anomalum*, el *O. diaphanum*, el *O. affine* y otros. El *Ulota crispa* es frecuente, en Galicia, sobre troncos de manzanos.

Las esplacnáceas. Las esplacnáceas son plantas de las altas montañas ; la mayor parte viven sobre



MNIUM UNDULATUM

La fotografía lo muestra en un momento de pleno desarrollo de sus esporogonios. Abunda mucho en España, sobre todo en los lugares húmedos. Con hojas lingüiformes, tiene a veces el porte de una pequeña palmera

Fot. Jacques Boyer

boñiga. Son notables por el desarrollo desusado de la hipófisis del cuello. En el valle de Arán, se encuentra la *Tayloria serrata*; y en la provincia de Lugo fue hallado el *Splachnum ampullaceum*, propio de sitios pantanosos.

Las funariáceas. Comprenden varios géneros cleistocárpicos. Por ejemplo, el *Ephemerum* y el *Ephemerella*. El tallo es corto, las hojas anchas, nerviadas, nunca papilosas, y a menudo reunidas en forma de yema. El peristoma falta algunas veces; de ordinario es doble y la cofia, hinchada en la base. El género principal es el *Funaria*, que comprende cerca de doscientas especies esparcidas sobre toda la tierra. La *Funaria hygrometrica* es común en la flora ibérica.

Las esquistostegáceas. La *Schistostega osmundacea* es la única planta de esta curiosa familia. Vive en la penumbra de las grutas húmedas y de las canteras viejas de Europa y Norte de América, pero nunca en terreno calizo; el protalo, persistente, refleja una hermosa luz verde esmeralda. Fue encontrada en el Norte de Portugal, y probablemente también existe en España.

Las briáceas. Las briáceas forman una vasta familia, cosmopolita, con muchos representantes en la flora española. Las flores masculinas son gemiformes. El peristoma es casi siempre doble; el externo, robusto, de dieciséis dientes enteros, no papilosos; el interno, delicado, con membrana basal hialina, plegada, con dieciséis dientes o lacinias alternando con pestañas filiformes, con frecuencia apendiculadas. La cofia, muy fugaz y pequeña, no se puede observar sino en cápsulas muy jóvenes. Las hojas están siempre nerviadas, con células romboides, a veces lineares, no papilosas.

En el género *Mielichhoferia*, los esporogonios nacen sobre pequeñas ramitas laterales; en otros, son terminales. Del *Mielichhoferia* existe en la flora ibérica una especie propia de las regiones marítimas *(Mielichhoferia pontevedrensis)*. En Sierra Nevada, encontróse el *Mielichhoferia nitida*, una de las dos especies europeas de este género, que abarca unas sesenta, casi todas propias de las regiones montañosas.

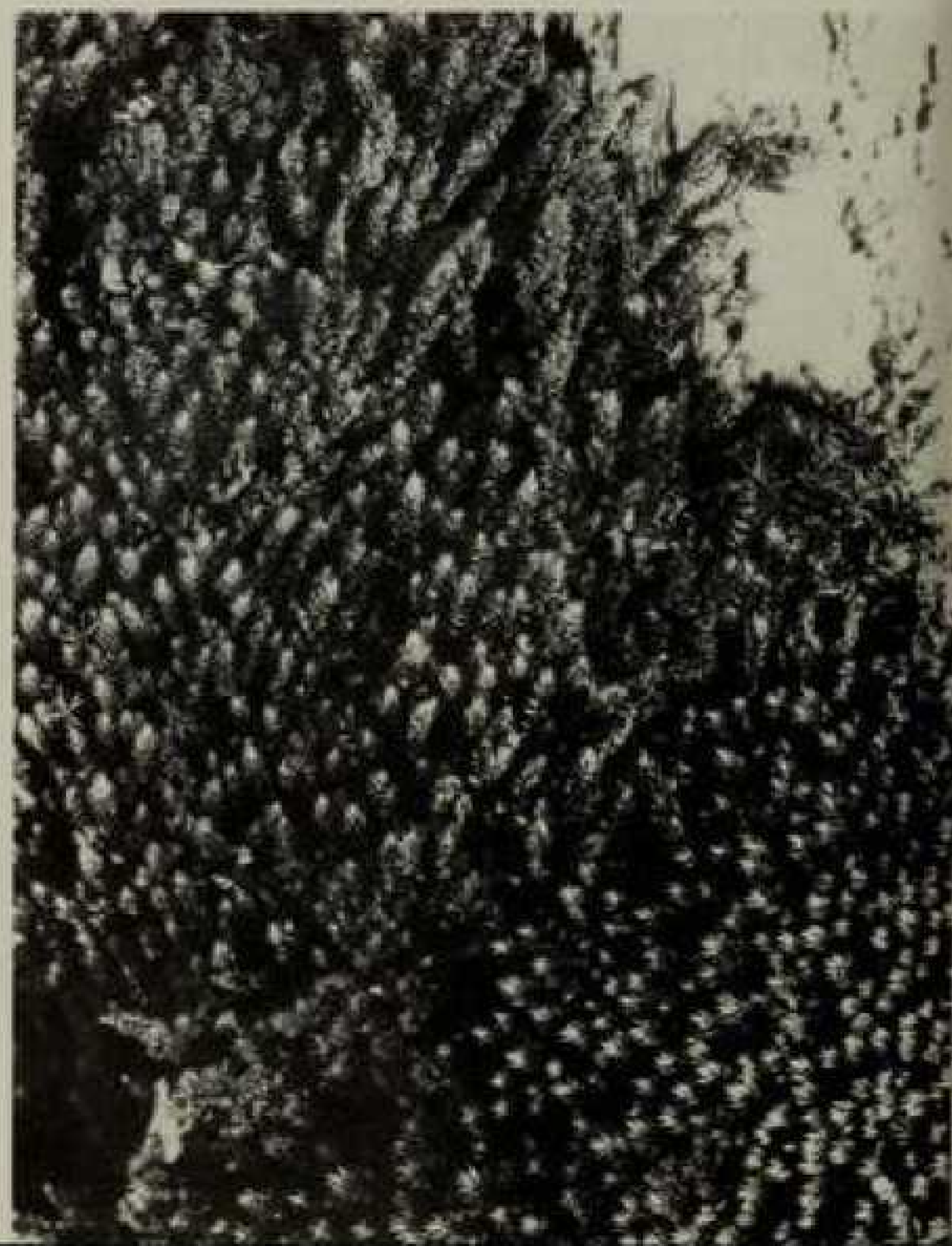
Los géneros *Webera (Pohlia)*, *Brachymenium* y *Bryum* son los principales de la familia. Este último tiene cerca de ochocientas especies; los otros dos, más de cien cada uno. *Brachymenium* está representado en España sólo por el *Brachymenium lusitanicum*, descubierto por el autor en Portugal y luego en España hace algunos años. El *Bryum* tiene en España muchas especies. Las más frecuentes son el *Bryum caespiticium*, con sus numerosas formas, y el *B. argenteum*, común en todo el país, y notable por sus céspedes plateados y sus hojas aovadas, cóncavas e imbricadas.

Las mniáceas. Las mniáceas se distinguen por sus hojas grandes, a veces casi orbiculares, a menudo con una o dos series de dientes, casi nunca papilosas. Su género principal, el *Mnium*, está esparcido por toda la Tierra. Se conocen unas ochenta especies. El *Mnium hornum* es muy común en Galicia y otros puntos del Norte de España. Forma céspedes extensos en los sitios sombríos, al pie de los árboles y

MNIUM HORNUM

El *Mnium hornum* es un musgo frecuente en las regiones del Norte de la Península Ibérica. Forma a veces, al pie de los árboles, céspedes tan tupidos y hermosos como el que parcialmente puede observarse aquí

Fot. Jacques Boyer



en la orilla de los riachuelos. Evita la caliza. Citaremos aún el *Mnium undulatum*, hermosa especie con hojas lingüiformes y con el porte de una minúscula palmera. Se encuentra en los sitios húmedos de varios puntos de la Península Ibérica.

Las hipnodendráceas. Esta familia contiene sólo pocos géneros y unas sesenta especies, casi todas de la India e islas del Pacífico. Pero son plantas hermosas y curiosas. Su tallo principal es rizomatoso; los secundarios, erguidos, sencillos en la base, se terminan por una corona de ramos cortos, a manera de una palmera. Es notable el *musgo brillante neocaledoniano (Sciadocladus splendens)*, de Nueva Caledonia. Los dos géneros *Hypnodendron* y *Mniodendron* comprenden cada uno unas treinta especies.

Las bartramiáceas. Las bartramiáceas se distinguen por su tallo robusto, erguido, revestido de fieltro, sus cápsulas casi globosas, de ordinario muy asurcadas, el peristoma en general doble y las hojas casi siempre papilosas.

La *Anacolia webbi* es una planta del Sur de España, pero que se encuentra también en varios puntos de la provincia de Salamanca. Sus cápsulas son lisas. El *Bartramia*, con más de cien especies, y el *Philonotis*, con cerca de doscientas, son los dos géneros más numerosos de la familia. El *Philonotis* es un género de estudio difícil. Los tallos producen casi siempre en el ápice un rosetón de ramos, en realidad alternos, pero que parecen verticilados y ofrecen un aspecto característico. El *Philonotis fontana* es vulgar en los sitios aguanosos del Norte de la Península Ibérica.

Las hedwigiáceas. Los musgos estudiados hasta aquí tienen los esporogonios en la extremidad de los tallos y de los ramos principales; por eso se llaman *acrocárpicos*. Las familias que vamos a describir ahora, exceptuando las tres últimas, son *pleurocárpicas*, esto es, tienen las flores femeninas y los esporogonios sobre pequeños brotes laterales. Las plantas suelen ser rastreras y radicantes.

Las hedwigiáceas forman una pequeña familia que muchos colocan entre las grimiáceas. Son plantas de porte particular, con tallos rastreros, a veces estoloniformes, y hojas anchas imbricadas, papilosas y sin nervadura. La cápsula, corta y casi globosa, desprovista de peristoma, está soportada por un pedúnculo muy corto. El representante más conocido de la familia es la *Hedwigia albicans*, única especie de su género, muy esparcida por Europa, Norte y Sur de Africa, Asia central, Japón, Norte y Sur de América, Nueva Zelanda y Tasmania. Sus hojas periqueciales, con pestañas largas, dentadas, son muy curiosas. Las especies del género *Braunia* son propias de las regiones cálidas.

Las fontinaláceas. Son plantas acuáticas de las regiones templadas y frías, casi todas del hemisferio boreal. Muy pocas especies se conocen en América del Sur, como la *Fontinalis turfacea*, de Bolivia, y la *Fontinalis bogotensis*, de Colombia. Sus tallos son, a veces, larguísimos; las hojas, de ordinario, trísticas; la cápsula casi sésil. El peristoma es doble; los dientes del interno están reunidos unos a otros por numerosos apéndices que forman un cono reticular, muy elegante y característico.

El género *Fontinalis*, el principal de la familia, comprende unas cincuenta especies. Sus hojas suelen estar plegadas en forma de quilla aguda, como



HYLOCOMIUM LOREUM

Los *Hylocomium*, en general, son musgos de robusta apariencia. De ellos se encuentran en España algunas especies muy interesantes. El ejemplar que reproduce el grabado fue recolectado en tierras de Asturias

Fot. Torras

en la *Fontinalis antipyretica*, tan esparcida por toda la Península Ibérica; o son cóncavas, con dorso arredondado, como en la *Fontinalis squamosa*, especie menos vulgar.

Las climaciáceas. Las pocas especies de esta familia son notables por sus tallos robustos, rizomatosos, con ramos principales erectos, ramificados en su parte superior a manera de minúsculo árbol. El *Climacium dendroides* es común en el Centro de Europa.

Las crifeáceas. Son, de ordinario, plantas arborícolas, rara vez rupícolas, con tallos rastreros ramosos, tallos secundarios erguidos, en ciertos géneros exóticos, colgantes, con hojas imbricadas con o sin nervadura; la cápsula es casi sésil y el peristoma doble.

Las leucodontáceas. Las leucodontáceas tienen un tallo principal rastrero, del que nacen tallos secundarios robustos y numerosos, erguidos o encorvados, vestidos de hojas por lo común plegadas longitudinalmente, con nervadura sencilla, doble o nula. Son características numerosas células ovales, pequeñas, dispuestas en series divergentes en los dos lados de la base. Principales representantes de la familia en la flora ibérica son: *Leucodon sciuroides*, *Antitrichia californica* y *Antitrichia curtipendula*, y *Pterogonium gracile*. La *Felipponea montevidensis* es propia de América meridional.

Las neckeráceas. Esta familia abarca numerosos géneros, muchos de ellos con corto número de especies, repartidos en varias subfamilias. Son, en general, plantas elegantes, con tallos principales rastreros,



SCLEROPODIUM PURUM

Musgo de tallos que alcanzan gran desarrollo, y que abunda mucho en la flora de la Península Ibérica. Los tallos secos de esta planta pueden utilizarse, entre otras cosas, para hacer almohadas, bastante muelles

Fot. Torras

tallos secundarios numerosos, largos, con frecuencia aplanados, a veces colgantes. Las hojas, anchas, ovales, asimétricas, ofrecen formas diversas, muy singulares. El peristoma es en general doble, y el pedúnculo a veces muy corto.

La mayor parte de los géneros de esta familia no son europeos. Citaremos como más interesantes: el *Garovaglia*, con larguísimos tallos vestidos de hojas muy imbricadas, plegadas longitudinalmente; los *Papilaria*, *Meteorium* y *Floribundaria*, del Extremo Oriente y América, todos con bastantes especies; y el *Phyllogonium*, con hojas abarquilladas y ramos colgantes muy elegantes. Son plantas de África y América. El *Homaliodendron* es propio del Asia oriental e islas del Pacífico.

El género principal es el *Neckera*, que tiene más de cien especies. Cuatro son españolas; varias crecen en Méjico y otras partes de Hispanoamérica. Los tallos secundarios están aplanados y las hojas son asimétricas. Son frecuentes en España la *Neckera crispa*, con hojas muy onduladas, y la *Neckera complanata*, con hojas lisas.

A esta misma familia pertenece el *Leptodon smithi*, especie inconfundible, con ramos secundarios arrollados en cayado en estado seco. Es común sobre los árboles y las piedras en muchos puntos de España.

Tipo de la subfamilia de las *Tamnieas* es el género *Thamnium*, representado en Europa sólo por dos especies, pero que contiene más de ochenta, en particular americanas. No es raro hallar el *Thamnium alopecurum* en el Norte de la Península Ibérica, sobre las piedras, junto a las cascadas; es más escaso sobre las raíces de los árboles, en sitios aguanosos. Se trata de una planta robusta, con los tallos secundarios, de ordinario desnudos en la base, erguidos y ramificados en la parte superior; y las hojas aovadas, dentadas, con fuerte nervadura.

Las entodontáceas. Esta familia abarca cerca de doscientas especies y tiene pocos representantes en Europa. Común en Galicia y otros puntos de la Península Ibérica es la *Pylaisia polyantha* que forma sobre los árboles y rocas céspedes deprimidos, sedosos, de color verde amarillento; las hojitas, casi sin nervadura, son lanceoladas y finamente acuminadas.

Las fabroniáceas. Son plantas de países cálidos, sobre todo de América y África. La familia sólo está representada en la flora mediterránea por dos especies del género *Fabronia (F. pusilla* y *F. octoblepharis)* y por el minúsculo *Habrodon perpusillus*, que vive en las grietas de la corteza de los olivos, encinas y otros árboles. Las fabroniáceas son plantas pequeñas, gráciles, con hojas de estructura muy delicada y a veces elegantemente dentadociliadas.

Las hookeriáceas. Esta familia comprende más de setecientas especies, y habita casi de modo exclusivo las regiones cálidas, donde vive sobre los árboles y los troncos podridos, rara vez sobre la tierra y las peñas. Son plantas muelles con ramos aplanados, radicantes, sin estolones. Las hojas, con frecuencia asimétricas, son de una textura delicada y homogénea. Están dispuestas en cuatro y ocho series y suelen ofrecer un dimorfismo notable, pues las series ventrales y dorsales son distintas de las laterales. En este caso se halla el *Pterygophyllum lucens*, especie poco vulgar de la flora española.

Las hipopterigiáceas. Estas plantas, propias de las selvas tropicales, son interesantes por la simetría dorsiventral que de ordinario ofrecen. En muchos géneros existen anfigastrios como en las hepáticas foliosas. Su aspecto es el de minúsculos árboles, a causa del modo de su ramificación.

Las leskeáceas. Viven sobre la tierra húmeda o sobre los árboles y peñas de las regiones templadas y cálidas del Globo. El tallo principal es rastrero y radicante, a veces estolonífero; emite tallos secundarios erguidos, simples o ramificados. Las hojas son a menudo papilosas y nerviadas. El peristoma es doble; la cápsula, regular.

El género *Leskea*, tipo de la familia, contiene especies delicadas, de hojas con nervadura fuerte; los esporogonios se encuentran a lo largo del tallo principal.

Las thuidiáceas. Esta familia contiene plantas arborícolas esparcidas por las regiones templadas y cálidas del Globo. El género principal es el *Thuidium*, que cuenta más de 150 especies. Son plantas a veces en extremo elegantes, pinnadas o bitripinnadas, con numerosos parafilos; las hojas son dimorfas, muy papilosas. La especie típica es el *Thuidium tamariscinum*, frecuente en los sitios húmedos del Norte de la Península Ibérica. Es notable por su tallo alargado, radicante, tripinnado. Ya hemos citado el género *Claopodium*, vecino del *Thuidium*.

Las hipnáceas. El antiguo género *Hypnum* de Linneo, que comprendía la mayor parte de los musgos pleurocárpicos, fue poco a poco desmembrado por los briólogos en muchos géneros distribuidos en varias familias. El propio nombre genérico *Hypnum* llega casi a desaparecer de la nomenclatura. Los



POLYTRICHUM PILIFERUM CON FLORES MASCULINAS

De entre todos los musgos, los politricos son aquéllos cuya estructura ofrece una organización más perfecta. En España se encuentran con bastante frecuencia varias especies, algunas de ellas de gran tamaño. He aquí una densa colonia de politricos, entre los que pueden verse algunos con flores masculinas. Esta especie acostumbra a crecer en los terrenos secos, y se distingue de las demás porque sus hojas terminan en un pelo hialino

Fot. Harold Bastin

autores que lo conservan lo usan de modo muy diferente. Brotherus, en la primera edición de su monumental *Genera*, lo reserva para una sola especie: el *Hypnum schreberi*, que otros estudiosos clasifican en géneros distintos. En sus recientes obras, el mismo autor aplica ese nombre genérico a las especies de *Stereodon*.

Aquí trataremos esta familia en su antiguo sentido, muy amplio. Así entendida, comprende plantas de aspecto muy diferente, que se pueden caracterizar de la manera siguiente: tallo rastrero radicante o erguido; hojas de formas varias, con nervadura homogénea o sin nervio; células de ordinario lineares, rara vez papilosas; aurículas formadas de varias series de células; cápsula alargada, por lo común arqueada, con pedúnculo liso, largo; peristoma doble, con los dientes del externo estriados transversalmente. Indicaremos los principales géneros.

Los musgos del género *Drepanocladus* compiten casi con los esfagnos en la variedad de sus formas y el enmarañamiento de su clasificación. Son, en su mayoría, plantas palustres, a veces flotantes, con hojas alargadas, falciformes o circinadas. Existen varias especies y numerosas formas en la flora ibérica.

El *Acrocladium* debe su nombre a las hojas arrolladas alrededor de la punta de los ramos, en forma de una lezna fina. El *Acrocladium cuspidatum* es común en los sitios pantanosos.

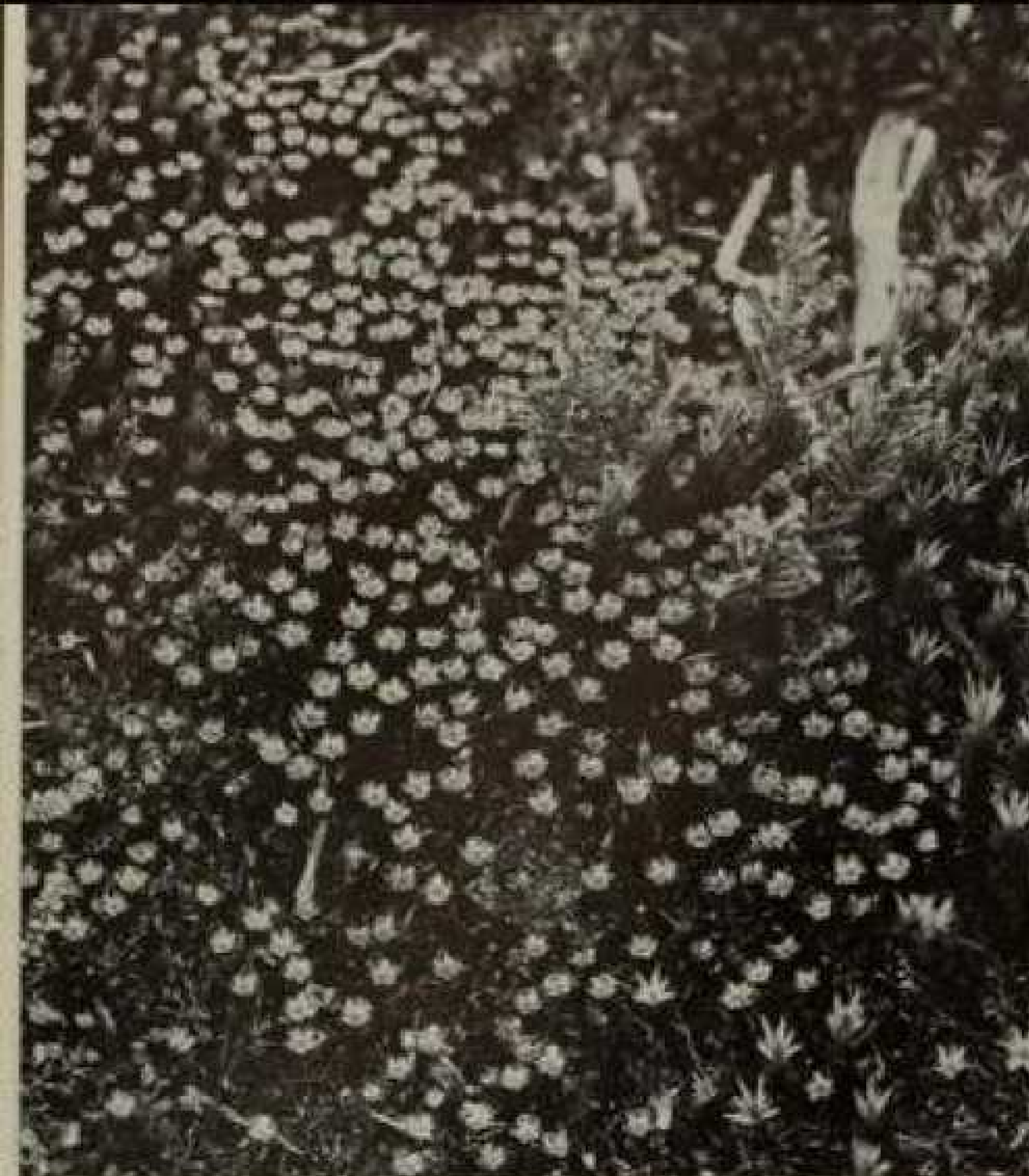
El *Hylocomium* comprende plantas robustas, con hojas simétricas, insertas oblicuamente y de base ancha; la nervadura es corta, doble o nula. Los *Hylocomium triquetrum*, *H. loreum*, *H. squarrosum* y *H. splendens* son especies comunes en la flora española. El último es interesante por el aspecto curioso que ofrecen sus tallos; son éstos robustos, arqueados; los brotes anuales se yerguen y terminan por una fronde pinnada, que se extiende horizontalmente, sobreponiéndose los diversos brotes de un tallo, unos por encima de otros.

El *Ptilium crista castrensis* es una hermosísima especie de la Europa central. Sus ramos grandes, frondiformes, regularmente pinnados y semejantes a una pluma, le valieron a este delicado musgo el nombre específico que posee.

El *Hypnum*, sinónimo del *Stereodon*, es un género numeroso, sobre todo en las regiones templadas. El *Hypnum cupressiforme* se encuentra, con innúmeras formas, en el mundo entero. Es quizá el más vulgar de los musgos. Forma céspedes deprimidos, extensos, brillantes, de color verde amarillento. Las hojas imbricadas, con punta recorvada, forman dos series paralelas; la nervadura es casi nula.

Indiquemos aún el nombre de los géneros *Isopterygium*, representado en casi toda la Tierra, y *Vesicularia*, género tropical con más de cien especies.

Las sematofiláceas. Son musgos casi todos tropicales. Las hojas, sin nervio o con nervio muy corto, tienen en los dos lados de la base una serie de células grandes, hinchadas. Del género *Rhaphidostegium*, que abarca unas doscientas cincuenta especies, existe en la flora ibérica el *R. welwitschi*, que crece en algunos puntos de Galicia y Portugal. Los géneros *Rhaphidorrhynchium* y *Sematophyllum* contienen cada



POLYTRICHUM PILIFERUM

Manto de politricos, tupido como un césped, mostrando en abundancia y en la total plenitud de su desarrollo las flores masculinas característica de esta especie, tan representativa del extenso grupo de los briales

Fot. Harold Bastin

uno más de cien especies propias de las regiones cálidas del Globo.

Las braquiteciáceas. Son plantas de ordinario robustas. El tallo principal es rastrero y estoloniforme, con hojas distintas de las rameales; todas son nerviadas, y están en general provistas de aurículas. La cápsula es corta y combada, poco arqueada. El peristoma es doble. Se puede dividir la familia en dos grupos: las *braquistegias*, con opérculo cónico o poco rostrado, y las *eustegias*, con opérculo rostrado.

Al primer grupo pertenece el *Homalothecium sericeum*, vulgar en la flora ibérica y notable por sus céspedes aterciopelados; las hojas son plegadas longitudinalmente y la cápsula erguida. El *Brachythecium*, género principal, abarca más de doscientas especies, con cerca de treinta europeas y una docena de españolas. La especie más vulgar, el *Brachythecium rutabulum*, es frecuente en la Península Ibérica.

El género *Scleropodium* se distingue del anterior por sus hojas imbricadas, anchas, de células vermiformes. Es frecuente en la flora ibérica el *Scleropodium purum*, cuyos tallos, muy desarrollados, forman céspedes muelles.

Al segundo grupo *(eustegias)* pertenece el género *Eurynchium*, con varios subgéneros que se separaron hace poco para formar géneros aparte. Se distingue por su opérculo, provisto de un rostro fino, larguísimo. Todas las especies son dioicas. Una de las más interesantes es el *Eurynchium stockesi*, que se conoce por sus hojas caulinares de base ancha, largamente decurrente. No es rara en España.

Las buxbaumiáceas y las difisciáceas. Los géneros *Buxbaumia* y *Diphyscium* forman, respectivamente, estas dos familias, que constituyen un grupo aparte, con cápsulas de simetría dorsiventral. Las dos, cuando fructificadas, son inconfundibles. El género *Buxbaumia* tiene un gametófito rudimentario y está reducido a una enorme cápsula pedicelada, casi horizontal. Encierra sólo pocas especies, de las cuales dos son europeas. La *Buxbaumia aphylla* es propia de las regiones montañosas del Centro de Europa.

El género *Diphyscium* encierra una docena de especies, con sólo una europea *(D. sessile)*, que crece, con frecuencia, en Galicia y en algunos otros puntos de la Península Ibérica. Su cápsula, grande y casi sésil, la rodean hojas periqueciales grandes, distintas de las caulinares y provistas de un pelo largo.

Las politricáceas. Las politricáceas, esparcidas por todo el Globo, encierran poco más de trescientas especies. Forman el grupo más bien organizado de los briófitos. Algunas son plantas bastante pequeñas, como por ejemplo el *Pogonatum nanum* y su congénere el *Pogonatum aloides*. Otras son verdaderos gigantes en el mundo de los musgos. Varios politricos alcanzan una altura de 20 a 30 cm. El *politrico común (Polytrichum commune)* es todavía mayor, pues se han recogido ejemplares que excedían de 60 cm. El grosor, en cambio, no pasa de 1 mm.

El tallo es de ordinario simple o bifurcado, rizomatoso y subterráneo inferiormente, erguido en su parte aérea. Su estructura ofrece una organización mucho más perfecta que en los demás musgos. En el centro existe un haz conductor complicado, constituído por varios grupos de células diferenciadas, de paredes engrosadas. Un parénquima de células delgadas rodea este haz central, y está protegido por una corteza de tres o cuatro capas de células pequeñas, de paredes muy gruesas y teñidas de negro o de pardo. Las hojas son rígidas, largas, notables por un nervio anchísimo, muy diferenciado y provisto, en la cara ventral, de laminillas verticales, a veces numerosísimas. Las flores masculinas son discoides o acabezueladas y terminales; pero después de la madurez, están atravesadas por los brotes nuevos. La cápsula es cilíndrica o prismática, a veces cúbica, y está provista de estomas grandes. El peristoma es simple, de treinta y dos o sesenta y cuatro dientes cortos, no articulados, como en los otros musgos, sino formados por fibras largas y gruesas, encorvadas en forma de herradura, y reunidas en el ápice por una membrana o *epifragma*, que cierra la cápsula, aun después de la caída del opérculo. La cofia puede ser felpuda, como en los politricos, o glabra, como en los géneros *Catharinea* y *Psilopilum*.

Muy comunes en la Península Ibérica son algunos politricos: el *Polytrichum piliferum*, vive en terrenos secos y sus hojas terminan en un pelo hialino; el *Polytrichum juniperinum*, con los bordes de las hojas reflejos sobre la cara inferior; el *Polytrichum formosum*; y el *Polytrichum commune*, el mayor de todos.

Esparcida también por la Península Ibérica está la *Catharinea undulata*. El género cuenta con unas cuarenta especies.

Muy vecino de los politricos es el género australiano *Dawsonia*, con el peristoma formado por numerosos dientes blancos, cerdosos y articulados. Entre sus especies destaca la *Dawsonia superba*, que alcanza una altura de 40 centímetros.



HELECHO MACHO (Nephrodium filix-mas)

Debido a su capacidad de adaptación a toda clase de alturas, climas y terrenos, se presenta bajo innumerables formas. Gracias a ello, el helecho macho es una especie que se halla muy difundida en cualquier punto de la Tierra, tanto en el hemisferio boreal como en América del Sur. Arrancando del rizoma, sus frondes bipinnadas se yerguen airosas formando un círculo, cuyo centro está ocupado por las yemas arrolladas de las hojas nuevas

Fot. B. Haldy

LOS PTERIDÓFITOS

Características. Como en los briófitos, en los pteridófitos se suceden con regularidad dos generaciones distintas, sexuada y asexuada, derivadas ambas de una célula, que forman su ciclo evolutivo total. Con todo, existen entre estos dos grupos de plantas diferencias esenciales, que las conservan separadas y como aisladas, y eso, según ya hemos indicado, en el mismo modo de alternar las generaciones: en los musgos, lo que predomina es el gametófito; en los pteridófitos, por el contrario, domina el esporófito. Este es lo que llamamos helecho, licopodio o equiseto.

No menos profundas son las diferencias de morfología y anatomía. En los pteridófitos, el esporófito, o sea la generación asexuada, alcanza un alto grado de diferenciación, comparable al de las fanerógamas, estando formado, como en éstas, por tallo, raíces y hojas. Es sobre todo notable la existencia de haces conductores, leñosos y liberianos, que aparecen, por vez primera, y sin transición, en el reino vegetal, por lo que merecen estas plantas el nombre de criptógamas vasculares, en oposición al de las criptógamas celulares dado a los talófitos y briófitos.

Podemos indicar, en pocas palabras, los caracteres comunes a todos los pteridófitos. El tallo es, de ordinario, rizomatoso, rara vez erguido; las raíces, siempre laterales. Tallos, raíces y hojas van provistos de un sistema vascular completo, formado por haces leñosos y liberianos, dispuestos de modo diferente según los grupos. El crecimiento se efectúa por una sola célula inicial. En muy pocos casos se encuentran en las criptógamas vasculares formaciones de tejidos secundarios.

La reproducción se efectúa en todas estas plantas de modo uniforme. Sobre ciertas hojas (esporofilos) se forman, a costa de una o más células epidérmicas, receptáculos cerrados llamados *esporangios*, aislados o reunidos en grupos. Parte del tejido interior (tejido *esporógeno*) se diferencia, aislándose sus células, y formando las *células madres de las esporas*, las cuales sufren una reducción de su cromatina. Cada célula madre produce, por división, cuatro esporas *(tétradas)*, alimentadas, hasta la maduración, por las células, ricas en reservas, que rodean el tejido esporógeno. Los esporangios maduros se abren y dejan en libertad las esporas, que, a su tiempo, germinan y producen un complejo celular casi siempre muy reducido, llamado protalo. Sobre éste se forman receptáculos especiales de dos clases: unos, los anteridios, llenos de corpúsculos finísimos, ciliados, los anterozoides, o gámetas masculinos; otros, en forma de



HELECHOS AL BORDE DE UN CAMINO

Los humildes helechos europeos no tienen la magnificencia de las especies tropicales. Muestran clara la diferencia los de la presente fotografía comparándolos con los de la columna derecha de esta misma página



HELECHOS ARBÓREOS EN BUITENZORG

Los helechos arbóreos tropicales, que gozan de calor y humedad adecuados, ofrecen un contraste impresionante si se comparan con las especies herbáceas desarrolladas en condiciones climáticas muy distintas

Fots. Jacques Boyer y Jardín Botánico de Buitenzorg (Java)

botellitas, encierran en su fondo una sola ovocélula u oosfera, que es el gámeta femenino. Libertados en la madurez, los anterozoides se mueven de modo rápido, por medio de sus cilios, en el agua que humedece siempre los protalos, y, en virtud de un quimiotactismo específico, son atraídos hacia la ovocélula inmóvil en el fondo de su arquegonio. De la conjugación de los dos gámetas resulta el huevo vegetal, que se divide para formar el embrión, no interrumpiendo ya su desarrollo hasta que aparece el esporófito adulto, del que partimos.

Clasificación. Si comparamos los esporófitos, distinguiremos en las criptógamas vasculares tres clases distintas:

las *filicales* o *helechos*, con ramificación lateral y hojas (frondes) alternas, que se presentan muy desarrolladas;

las *equisetales* o *colas de caballo*, con hojas verticiladas, reducidas a escamas soldadas entre sí, que forman una vaina alrededor del tallo, que es articulado, sencillo o, más a menudo, con ramos verticilados, articulados; y

las *licopodiales*, con ramificación dicotómica, o pseudodicotómica y hojas sencillas, graminiformes.

LAS FILICALES

Clasificación. Las filicales pueden dividirse en dos subclases: *filicíneas isospóreas* y *filicíneas heterospóreas*. En las primeras, todas las esporas son iguales; los protalos que nacen de ellas son monoicos, esto es, producen anteridios, y arquegonios; además, están provistos de raicillas, y tienen vida independiente. En las heterospóreas, por el contrario, hay dos especies de esporas: las micrósporas, que dan origen a protalos masculinos, y las macrósporas, de las que nacen protalos femeninos; los dos protalos, muy rudimentarios e incluídos en las paredes de la misma espora, son de muy corta duración.

LAS FILICÍNEAS ISOSPÓREAS

Clasificación. Comprenden tres órdenes: las *eufilicíneas* o helechos propiamente dichos, las *marattíneas* y las *ofioglosíneas*. Con estos dos últimos órdenes se puede formar el grupo denominado de las *eusporangiadas*, en oposición a las eufilicíneas que son *leptosporangiadas*.

LAS EUFILICÍNEAS

Los helechos. La palabra helecho, derivada del latín *filix*, se aplica a un grupo de plantas bien definido. Por su importancia y el número de sus especies ocupan estos vegetales, entre las criptógamas, un lugar privilegiado. Ninguna otra clase los supera en exuberancia de vegetación, elegancia, variedad de formas y frescura de colores, y por eso poseen, como plantas de adorno, un alto valor. Las hay de todos los tamaños. En los primeros meses de primavera, admiramos las elegantes frondecitas de la *anograma (Anograma leptophylla)*, que adorna, durante algunas semanas, los muros rústicos de las huertas, sobre todo en las provincias mediterráneas; al paso que, en las florestas tropicales, y aun en los parques de la Europa meridional, ostentan los helechos arbóreos sus elevados troncos, coronados por larguísimas frondes.

Los helechos son, en general, plantas muy higrófilas. Terreno y clima húmedos son la condición más esencial de su desarrollo, más aún que una alta temperatura y uniformidad de clima. Las regiones secas no ofrecen sino vegetación muy pobre en filicíneas y escaso número de especies. Es, pues, en los países tropicales, donde alcanzan todo su esplendor. Tres años después de la erupción que cubrió de lavas la isla de Krakatoa y destruyó todos los seres vivientes, el naturalista holandés Treub halló la misma isla vestida ya de una exuberante vegetación de helechos. Varios géneros, como los polipodios, los pteridios, los polísticos, etc., son cosmopolitas; otros, están confinados a ciertas regiones o se hallan más o menos dispersos en determinadas zonas. Europa es pobre en especies, pues cuenta apenas unas setenta, de las cuales muy pocas le son exclusivas. Entre éstas hay que registrar una especie española, el *quilante (Cheilantes hispanica)*, muy vecina de la *falguerilla (Cheilantes odora)*.

El aspecto del esporófito, o sea del que llamamos helecho en el habla común, ofrece una variedad admirable. El tallo es casi siempre un rizoma subterráneo o rastrero; pero algunas veces se presenta erguido, oblicuo o aun trepador. En el género *Peranema*, de la India, es globoso; vive, como epifito, sobre los árboles, en el género *Platicerio* y otros; y tiene, en los helechos arbóreos, el porte de una palmera. Numerosas escamas parduscas, alargadas, revisten el rizoma y aun a menudo el pecíolo y parte del limbo de las frondes. Los helechos son casi siempre plantas perennes.

Estructura. La estructura del tallo es típica. En un corte transversal de la región primitiva, derivada directamente del huevo, encontraremos una corteza con su endodermis y un cilindro central, o *estela*, compuesto por un único haz vascular de formaciones concéntricas, esto es, por una tira de vasos leñosos, rodeada por otra de vasos cribosos. El parénquima, que separa el haz vascular de la endodermis, se puede considerar como un periciclo. No hay medula.

En las himenofiláceas y algunos otros helechos, perdura durante toda la vida esta estructura sencilla, que llamaremos *monostélica*. Pero en la mayor parte de las especies, a medida que el tallo se alarga, la estela primitiva se ramifica, formando varias estelas parciales, dispuestas en círculo, y constituídas también por un cordón leñoso central, rodeado por



FRONDE DEL HELECHO MACHO
(Nephrodium filix-mas)

El grabado muestra los soros en el envés de la fronde, cubiertos de su indusio arriñonado. También aparecen, en esta interesante ilustración, algunos soros al descubierto por haber caído ya el indusio que los cubría

Fot. Jacques Boyer

una capa de líber, con un periciclo y una endodermis propias. Estas estelas comunican unas con otras por numerosas ramificaciones laterales, que forman una red, a cuyas mallas corresponden las hojas. La estructura se transformó, pues, en *polistélica*, o mejor, como la llaman algunos, en *esquizostélica*. No hay, en el grupo de las eufilicíneas, formación de tejidos secundarios. La solidez del tallo está asegurada por placas de esclerénquima, dispuestas, en uno o más círculos periféricos, o también como ocurre en los helechos arbóreos, encerrando cada estela en particular.

Las raíces son siempre laterales, delgadas y teñidas de negro o pardo por un ácido especial, el ácido filicitánico. Están constituídas por una corteza con placas de esclerénquima, y un cilindro central formado por dos haces leñosos, confluentes en el centro, y dos haces liberianos laterales. Se ramifican produciendo dos filas de raicillas, integradas, en frente de los haces leñosos, por células de la endodermis.

Pero es en las hojas o frondes donde se observa la mayor variedad de formas y tamaños. Suelen estar muy desarrolladas, algunas veces enteras, pero por lo común son lobuladas, pinnadas, con divisiones que llegan al raquis o eje principal, y también pinnado-partidas. En la yema están casi siempre las hojas arrolladas en forma de cayado, y así permanece la punta hasta el completo desarrollo. Este se efectúa muy lentamente. Así, en el helecho común, las frondes necesitan tres años para su crecimiento total.

En algunos casos raros, el desarrollo de aquéllas es ilimitado, y la punta permanece siempre acaracolada. Muy notables son, en este particular, la *Jamesonia*, entre las polipodiáceas, y el *Ligodio*, entre las esquiceáceas.

A las hojas corresponde la doble función de la nutrición y de la formación de las esporas. Por lo común, una misma hoja desempeña las dos funciones. Pero en ciertas especies, existe una diferencia notable entre las hojas estériles, encargadas tan sólo de las funciones vegetativas, y las fértiles (esporofilos), cuyo fin principal es la producción de las esporas.

Con excepción de las himenofiláceas, cuyas frondes están formadas por una única capa de células, el limbo está constituido por un parénquima cubierto por una epidermis provista de estomas y abundantes gránulos de clorofila. Del tallo derivan una o más estelas, que forman el pecíolo, el raquis y todos los nervios de la hoja. Las últimas ramificaciones de los nervios terminan libremente en ciertas especies, mientras que en otras se anastomosan, constituyendo mallas. La nerviación o venación facilita caracteres aprovechables para la clasificación.

Si examinamos el envés de las frondes, encontraremos algunas veces en los bordes, pero casi siempre en medio del limbo, grupos de finísimas granulaciones, semejantes a cabecitas de alfileres minúsculos, protegidos por una membrana derivada de la epidermis de la hoja. Estas granulaciones son los esporangios; sus agrupamientos, de formas diversas, se llaman *soros*, y la membrana que los recubre, *indusio*. Este puede ofrecer formas muy diversas según los diferentes grupos, y así nos brinda un carácter precioso para la clasificación. En las eufilicíneas, los esporangios derivan de una sola célula epidérmica de la hoja y sus paredes están formadas por una sola capa de células. Son llamados, por eso, *helechos leptosporangiados* (esto es, de pared tenue), y esos esporangios están, de ordinario, fijos por un pedúnculo sobre un punto entumecido de determinados nervios, llamado receptáculo. El interior de la cabezuela del esporangio se halla, al principio, lleno de células; las centrales son las células madres de las esporas, cada una de las cuales da origen a cuatro esporas; las restantes, con excepción de las periféricas, que forman la pared del esporangio, se ablandan y sirven para alimentarlas. Estas son de forma tetraédrica, o más o menos arriñonada, y están provistas de dos membranas: una interna, celulósica, finísima: el *endosporio*; y otra externa, más gruesa, cutinizada: el *exosporio*.

La dehiscencia de los esporangios se efectúa por un mecanismo muy particular. Examinando al microscopio uno de estos minúsculos saquitos, observaremos, casi siempre, un grupo de células grandes, distintas de las demás. Tienen las paredes internas y radiales engrosadas y duras, mientras las externas y laterales quedan delgadas. En la mayoría de las especies, estas células están dispuestas en círculo, completo o no, y constituyen el *anillo*. Su forma y disposición son caracteres distintivos de las familias. En virtud de la desecación rápida de las paredes delgadas, la cara externa de las células del anillo se acorta, y esto obliga a las paredes internas, que por su espesor no pueden acompañar el movimiento, a romperse. El anillo se recurva entonces en sentido inverso, y el esporangio se abre por una hendidura perpendicular, que se conoce con el nombre de *estomio*.

Añadamos que en ciertas especies de helechos, como en el *pteris de Creta (Pteris cretica)*, el *helecho macho (Nephrodium filix-mas)*, etc., se ha comprobado que algunas veces el esporófito deriva directamente del protalo, sin formación de gámetas. Es éste el fenómeno llamado *apogamia*. El correspondiente de *aposporia*, esto es, la formación de protalos sobre el esporófito, sin la intervención de esporas, también se ha observado, aunque raras veces, en el mismo helecho macho y otras especies.

Clasificación. Las eufilicíneas comprenden las familias siguientes: *himenofiláceas, ciateáceas, polipodiáceas, parkeriáceas, matoniáceas, gleicheniáceas, esquiceáceas* y *osmundáceas*.

Las himenofiláceas. Esta familia, que tiene como centro de dispersión los países tropicales, cuenta más de 160 especies, repartidas, casi por igual, en los dos géneros *Trichomanes* e *Hymenophyllum*. Son plantas delicadísimas, cuyas frondes, membranosas y translúcidas, están formadas por una sola capa de células. Viven unas como epífitas sobre los árboles, y otras son terrestres. En algunas faltan las raíces, substituídas por los rizomas, que se alargan y ramifican mucho y producen pelos absorbentes, al par que sus hojitas se reducen. Ciertas especies, por ejemplo el *tricomanes membranoso (Trichomanes membranaceum)*, de la América tropical, tienen el aspecto más bien de talófito que de helecho; otras, como el *Trichomanes lyalli*, de Nueva Zelanda, se parecen mucho a las hepáticas del género *Metzgeria*. Es decir, que las himenofiláceas se distinguen, por muchos conceptos, de las otras eufilicíneas. Hasta falta, en no pocas especies del género *Trichomanes*, la particularidad, tan propia de los helechos, de presentar sus tiernas hojas arrolladas en forma de cayado. En este mismo género, los protalos, a menudo persistentes, son, además, filamentosos, como en los musgos.

Los esporangios de las himenofiláceas son sésiles y rodeados de un anillo completo, horizontal u oblicuo. Nacen en espiral, en torno de un nervio que sobresale lateralmente de las frondes, y están protegidos por un indusio en forma de cápsula cilíndrica, entera en el género *Trichomanes*, dividida en el ápice, en dos dientes, en el *Hymenophyllum*. En el primero, el soro suele estar atravesado por el pedúnculo que le sale por encima.

Dos especies representan estos dos géneros en la flora europea. El *Trichomanes radicans*, no raro en las regiones tropicales, crece también en algunos puntos de Irlanda y en la isla de Madera. Se ha encontrado en Cintra (Portugal), y Nyman lo cita también en Galicia. El *Hymenophyllum tunbridgense* es característico de las regiones cálidas del Globo, pero tampoco le disgusta el clima templado, sobre todo marítimo, de la Europa occidental, y se aventura hasta Sajonia y el Tirol. Fue en las cercanías de Tunbridge, en Inglaterra, donde se descubrió esta especie en la segunda mitad del siglo XVIII. En España se encuentra en los lugares sombríos de los Pirineos, Asturias y los montes de Castilla.

A las himenofiláceas agregan algunos autores el género *Loxoma*, del que sólo se conoce una especie de Nueva Zelanda *(L. cunninghami)*. Sus hojas están formadas por varias capas de células y sus esporangios son asimétricos.



TRICHOMANES RADICANS

Helecho de bonitas frondes, que crece, entre otras regiones, en las islas Canarias y en Portugal. Aún no se sabe de cierto que viva en España. En cambio, se ha comprobado su existencia en algunos puntos de Irlanda



BALANTIUM CULCITA

Es propio de algunas islas atlánticas (Madera, Tenerife, Azores). Debe su nombre vulgar *(helecho de los colchoneros)* a los pelos lanosos de sus frondes, pues se dice que sirven para rellenar colchones y almohadas

Fots. M. García Llorens

Las ciateáceas: características. A esta familia pertenecen casi todos los helechos arbóreos. Son, en su gran mayoría, plantas de las regiones tropicales del Antiguo y Nuevo Mundo. Necesitan para su desarrollo un clima a la vez caliente y muy húmedo; por eso faltan por completo en las regiones secas. Son menos sensibles a las fluctuaciones de la temperatura que a las de humedad, y no es raro encontrar hermosos ejemplares, cultivados al aire libre, en los parques de algunas ciudades mediterráneas. Algunas especies ocupan un lugar importante en la vegetación forestal de las regiones templadas, y, hasta cierto punto frías, de Nueva Zelanda y Tasmania, y de las montañas altas de las zonas cálidas. La *Alsophila frigida*, por ejemplo, despliega en las selvas andinas sus magníficas frondes hasta una altura de cerca de 4.000 metros. Así y todo, es en las regiones cálidas del Centro y Sur de América, de Asia y de las islas del Pacífico, donde los helechos arbóreos alcanzan su más exuberante desarrollo. Africa, por el contrario, es pobre en especies de esta familia. En Abisinia, por ejemplo, donde las condiciones climatológicas parecerían muy favorables, faltan por completo. Las islas atlánticas de Madera, Tenerife y Azores, tienen en sus montañas un representante de las ciatáceas: el que podríamos llamar *helecho de los colchoneros (Balantium culcita)*, porque según se dice, en ellas se aprovechan los pelos lanosos que hay en la base de sus frondes, para llenar colchones y almohadas.

Las ciateáceas ofrecen un aspecto muy característico, comparable al de una palmera, a causa de su tronco leñoso, por lo común erguido, más o menos elevado, casi siempre sin ramificación alguna y coronado por amplio rosetón de hojas grandes. Este tronco, de color negro o pardusco, retiene durante más o menos tiempo, sobre todo en la parte superior, algunas veces en todo él, los restos de los pecíolos de las hojas caídas, o son adornados con las cicatrices de los mismos. Numerosas raíces adventicias forman, alrededor de las bases, un fuerte y apretado armazón. Las dimensiones de estos helechos varían muchísimo. El tronco se queda, por regla general, muy delgado. Es casi nulo en la *ciatea enana (Cyathea humilis)*, del Usambara, en el Africa oriental. Su altura no pasa de algunos decímetros en las especies montanas, como en la *Alsophila frigida*, de los Andes de Colombia; pero alcanza 8, 10 y más metros en especies de las regiones inferiores, por ejemplo, en la *ciatea frondosa (Cyathea frondosa)* de la misma Colombia. Las hojas son enteras, estrechas, largas y agudas en una especie de Ceilán *(Cyathea sinuata)*, pero es éste un caso excepcional. De ordinario, está el limbo más o menos dividido, pluripinnado, como en la mayoría de los helechos. El pecíolo está cubierto de pelos abundantes, amarillos o negruzcos. Las hojas fértiles son semejantes a las demás; pero en algunas especies, se queda el limbo más o menos reducido, hasta faltar por completo; como en el *tirsopteris (Thyrsopteris elegans)*, de la isla de Juan Fernández. Los soros se forman, según los géneros, en el envés de las frondes, o en la extremidad de sus segmentos, y no rara vez en el punto de bifurcación de los mismos. Entre los espo-



CIBOTIUM SCHIEDEI

Bellísimo helecho originario de América Central y Sur de Méjico. Posee un tronco muy esbelto, que puede alcanzar hasta 4 ó 5 metros de altura. Su delicada coloración verde y la elegante y majestuosa disposición de las grandes y hermosas frondes que lo constituyen le confieren un valor ornamental sumamente estimable, por lo que se cultiva con frecuencia en los parques y jardines más importantes. Se le puede considerar como tipo del género

Fot. B. Haldy



ALSOPHILA MALZINEI

En las zonas cálidas de los países de América Central, crecen algunas especies de helechos que destacan por su extraordinaria hermosura y por su gran talla. Una de ellas es la llamada por los botánicos *Alsophila malzinei*, oriunda de Méjico. Es arborescente, y sus frondes, anchas, multipinnadas y compuestas, que alcanzan espléndido desarrollo, tienen todo el encanto, aumentado por su fragilidad, de las hojas de palmera

Fot. B. Haldy

rangios, existen numerosos pelos o paráfisis. El indusio puede faltar u ofrecer formas muy diversas, que tienen mucha importancia en la clasificación. Los esporangios son ovales, estrechados en la parte inferior y provistos de un anillo oblicuo completo.

Las ciateáceas: especies. La familia se puede dividir en tres grupos o subfamilias: las *dicsonieas*, las *tirsopterídieas* y las *ciáteas*.

Las dicsonieas cuentan tres géneros y una veintena de especies; tienen los soros situados en la extremidad de los segmentos. El indusio está constituído por dos piezas, en forma de cajita con su cobertera u opérculo. Al género *Balantium* pertenecen tres especies; la más conocida es el *Balantium culcita*, de la que ya hemos hablado.

El género *Dicksonia* tiene un tallo más elevado, y cuenta una docena de especies. Habita, con preferencia, las islas del Pacífico. Una especie, la *Dicksonia borescens*, es de la isla de Santa Elena.

En el género *Cibotium*, el diente de los segmentos fértiles, que forma el opérculo del indusio, está muy modificado; es casi coriáceo. Las frondes, tripinnadas, están muy desarrolladas. Como tipo de este género, se puede tomar un majestuoso helecho, a menudo cultivado y natural de América central y Sur de Méjico: el *Cibotium schiedei*. A este género también pertenece el *cordero de Escitia (Cibotium barometz)*, helecho muy curioso, que ha divertido a poetas y naturalistas y ha dado lugar a las más extrañas leyendas. Es oriundo del Asia oriental. Tiene un rizoma que se cubre de largos y delicados pelos lanosos y dorados, y contiene un abundante jugo rojo, color de sangre. Cortando a alturas convenientes los pecíolos de las hojas, con un poco de arte y maña sabían los chinos dar a los trozos de esos rizomas la figura de corderitos, haciendo creer que en este helecho se juntaban los dos reinos de la Naturaleza, el vegetal y el animal. Juntando, a su vez, la codicia y la maña, supieron los mercaderes de pieles explotar tan admirables artificios. No sólo vendían, como precioso talismán, dichos corderitos, sino que contaban, además, que en las lejanas selvas de Tartaria vivía una planta extraordinaria, con las raíces transformadas en hermosos corderos, con propiedad tan desusada, que los carneros que, por ventura, comían esa planta, se morían en seguida, pero su piel adquiría cualidades exquisitas de delicadeza y hermosura. Eran esas pretendidas pieles, preparadas por ellos con pellejos de fetos de corderos, que, con el nombre de Barometz, o de cordero escítico *(Agnus scythicus)* o aun de cordero de Tartaria, vendían a altos precios en los mercados de Europa. Propiedades terapéuticas debía, sin duda, poseer un helecho cuyo jugo tenía el color de la sangre; esto era una indicación inequívoca de su virtud, y, por mucho tiempo, figuró el *Agnus scythicus* como un precioso hemostático.

A la segunda subfamilia pertenece una sola especie, el *Thyrsopteris elegans*, del que ya se ha hablado.

Mucho más numeroso es el grupo de las ciáteas, caracterizado por los soros dorsales, cubiertos, en el género *Cyathea*, por un indusio esférico, fijo inferiormente; falta el indusio en el género *Alsophila*, y es incompleto, reducido a una escama, en el *Hemitelia*. El género *Cyathea* comprende más de cien especies, de las que más de la mitad son americanas. Una de las más conocidas es la *Cyathea arborea*, hermosísima especie muy esparcida en el Sur de América.

Cerca de cincuenta especies pertenecen al género *Hemitelia*, de las que la mayor parte son también americanas. Entre las ciento y tantas especies de *Alsophila*, más de la mitad pertenecen a América, sobre todo a la parte meridional. Haremos mención de la *Alsophila phalerata*, que tiene una muy larga distribución en las regiones tropicales de América, y de la *Alsophila malzinei*, hermosa especie mejicana.

Las polipodiáceas: woodsieas, aspidieas, oleandreas. La familia de las polipodiáceas es una de las más homogéneas del reino vegetal. Este hecho, y el elevado número de sus especies, hace bastante difícil e incierta la distribución de éstas en géneros y tribus. Encierra, en efecto, cerca del 80 por 100 de las eufilicíneas o helechos propiamente dichos, pues para poco más de 3.500 especies conocidas, poco menos de 3.000 caben en esta familia, en la que se incluye la casi totalidad de las especies europeas.

El carácter distintivo principal de esta familia reside en los esporangios, casi siempre largamente pedicelados y provistos de un anillo vertical incompleto, o sea, de un anillo que pasa por el vértice y el pedicelo, en cuya inserción queda interrumpido. Los soros nacen, de ordinario, en la cara inferior de las hojas, sobre ciertos nervios llamados, por este motivo, nervios fértiles, o en la extremidad de los mismos, algunas veces sobre el parénquima y más raramente en el borde de la misma hoja. En la mayor parte de las polipodiáceas los soros están cubiertos por un *indusio*, que puede ofrecer varias formas, según los géneros.

Podemos dividir la familia en varias tribus, basándonos, sobre todo, en la posición de los soros y en la forma del indusio. Son las siguientes: *woodsieas, aspidieas, oleandreas, davalieas, asplenieas, pterídieas, vitarieas, polipodieas* y *acrostiqueas*.

Las woodsieas tienen los soros terminales o dorsales y el indusio fijo inferiormente y envolviendo más o menos, algunas veces del todo, el soro, en forma de copa o aun de esfera cerrada, que se abre, en la madurez, por el vértice. En el género *Woodsia*, que tomaremos como tipo de la tribu, el indusio está reducido a una membrana corta, prolongada por pelos largos, que rodean el soro. Es este el caso de la *Woodsia hyperborea*, uno de los tres representantes europeos del género y conocida en los altos picos de los Pirineos. Es una especie muy elegante, con frondes de 5 a 15 cm., limbo pinnatisecto, con los segmentos en número de quince a veinte, aovado-triangulares, lobulados; los soros son globulosos. El género cuenta unas quince especies, casi todas de las regiones frías del hemisferio boreal.

El *culantrillo blanco (Cystopteris fragilis)*, que debe su nombre específico a la particularidad de tener un pecíolo muy frágil, es un helecho cosmopolita, también pequeño, y notable por la gran variedad de sus formas. Las frondes son oblongo-lanceoladas, más largas que anchas, dos o tres veces pinnatisectas y de pecíolo más corto que el limbo.



HELECHO DE ALEMANIA
(Struthiopteris germanica)

He aquí uno de los más bellos y robustos helechos de Europa. Sin embargo, conviene recordar que no sólo es frecuente encontrarlo en este continente, sino también en diversas zonas de Asia y de América

Fot. B. Haldy

El carácter genérico expreso en el nombre *Cystopteris* — helecho vesiculoso —, reside en el indusio, que es muy tierno y caduco, fijo por la base, hemisférico inferiormente, a modo de vejiga, y prolongado por una punta lanceolada. Los soros son redondos y al fin confluentes. Es esta especie muy vulgar en España. Otra especie del mismo género *(Cystopteris montana)*, propia de las montañas de Europa y América, crece en las altas regiones de los Pirineos. Sus frondes son deltoideas, y los soros siempre distintos. De las cinco especies de este género, cuatro son europeas y una americana *(Cystopteris bulbifera)*.

Algunos autores refieren a las woodsieas, en calidad de subtribu, las onocleineas, representadas por dos especies del género *Struthiopteris* y una del género *Onoclea*. El *helecho de Alemania (Struthiopteris germanica)* es uno de los mayores y más hermosos helechos de Europa ; sus majestuosas frondes estériles pasan de un metro de largura ; las fértiles son más pequeñas y se asemejan a plumas de aves. Es bastante común en los países del Norte de Europa, Asia y América.

A la tribu de las aspidieas pertenecen cerca de seiscientas especies, distribuídas en quince géneros. Se caracterizan por sus soros redondeados, terminales o dorsales, cubiertos por un indusio circular, fijo por un punto central o por un pliegue radiante ; falta el indusio algunas veces. El *helecho macho (Nephrodium filix-mas)*, que tomaremos como tipo de la tribu, es muy común en todo el hemisferio boreal

y aun en América del Sur. Está representado por innúmeras formas, pues se adapta a todas las altitudes, climas y terrenos. Sus largas y numerosas frondes, bipinnadas, oblongo-lanceoladas, se levantan del rizoma formando un círculo, cuyo centro está ocupado por las yemas arrolladas de las hojas nuevas. En el envés, numerosos soros, cubiertos por un indusio arriñonado, se disponen en dos líneas paralelas, por regla general cortas, a los dos lados del nervio medio.

Durante siglos y en varios países, el helecho macho fue objeto de creencias y prácticas supersticiosas. La medicina antigua le atribuyó una virtud especial contra las lombrices. Hoy es empleado su rizoma en el tratamiento de la tenia. Fue un boticario suizo, llamado Matthieu, quien dio a conocer este remedio en la corte de Federico el Grande, rey de Prusia ; y fue la viuda de un médico, también suizo, quién lo vulgarizó en Francia, recibiendo una crecida cantidad de dinero por la venta de su secreto. Hoy día se ha substituído el polvillo del rizoma por su extracto etéreo, de uso más cómodo. El principio activo es la filicina, que es un tóxico bastante temible.

Dentro de la misma tribu de las aspidieas figura el importante género *Polystichum*, que comprende unas setenta y cinco especies, distribuídas por casi todo el mundo. Se caracteriza por su nerviación, en general pinnada, con hojas fértiles, esporangios en las venas, indusio en escudo, y soros redondos. En las regiones boreal y mediterránea habita el *Polystichum lonchitis*.

El género *Oleandra* es el único de la tribu de las

HELECHO HEMBRA (Athyrium filix-femina)

El helecho hembra, tan cosmopolita como el helecho macho, es una planta cuya esbeltez hace que sea muy estimada como adorno, utilizándose sus bonitas frondes como complemento en los ramos de flores

Fot. Harold Bastin



POLITRICO COMÚN (Polytrichum commune)

Las plantas se dividen en dos grupos: *talófitas*, o sin flor, y *antófitas*, o que dan flores. A los primeros pertenecen los hongos, las algas y los líquenes. Y aun se les puede asociar los helechos y los musgos. Las politricáceas son, acaso, los musgos de más amplia dispersión. Esta es la especie más frecuente. De las flores masculinas surgen los esporogonios. En su tallo vemos aquí la maravillosa impronta del rocío

Fot. Svante Lundgren



FRONDES DE HELECHO COMÚN (Pteridium aquilinum) EN EL SEGUNDO AÑO DE SU DESARROLLO

En el helecho común, las frondes necesitan como mínimo tres años para alcanzar su total desarrollo. Hasta entonces se presentan como graciosos cayados en múltiple variedad de formas, porque en la parte superior del tallo sólo asoman tímidamente las que al llegar a su madurez serán hojas dotadas de positivo valor ornamental. Los claros de bosque tapizados de helecho común presentan, cuando éste es joven y abundante, un aspecto inconfundible con esos cayaditos más o menos abiertos, a modo de piezas de orfebre hábilmente elaboradas con elementos vegetales

Fot. Herold Bastia



TALLOS FERTILES DE UN EQUISETO "COLA DE CABALLO" (Equisetum telmateia)

Las equisetales o "colas de caballo" están representadas por un único género: los *Equisetum*. Son plantas propias de los parajes inultos y un poco húmedos, y se hallan esparcidas por una amplia zona de clima templado en el hemisferio norte. El rizoma origina dos tipos de tallo: unos fértiles, muy precoces, que vemos aquí en fase de desarrollo, rematados por una especie de espiga de la que saldrán esporas germinativas; y otros estériles, de crecimiento pausado, con abundantes ramas verticiladas. Son los fértiles los que más acaparan el interés del observador

HELECHO ARBORESCENTE AFRICANO (Alsophila medularis)

En las florestas tropicales, los helechos arbóreos levantan sus altos troncos coronados por amplias y bellas frondes, como si fuesen palmeras. Las condiciones climáticas favorecen tanto su desarrollo, que cuesta un poco asociar el parentesco de estas especies gigantes con la modestia de las familias propias de los climas templados. Su cultivo artificial sólo es posible en lugares de condiciones climáticas similares

HELECHO ARBORESCENTE AUSTRALIANO (Alsophila australis)

Cuando en una determinada zona se asocian armoniosamente la humedad y la temperatura benigna, las plantas crecen lozanas y se desarrollan y multiplican con rapidez, formando esa espesura boscosa que se convierte, a su vez, en foco de vida animal. Esto es lo que ocurre en ciertos sectores australianos, en los que los helechos arborescentes imprimen al paisaje un carácter que llega a evocar el trópico

Fot. Australian National Association

CULANTRILLO MARINO (Asplenium Marinum)

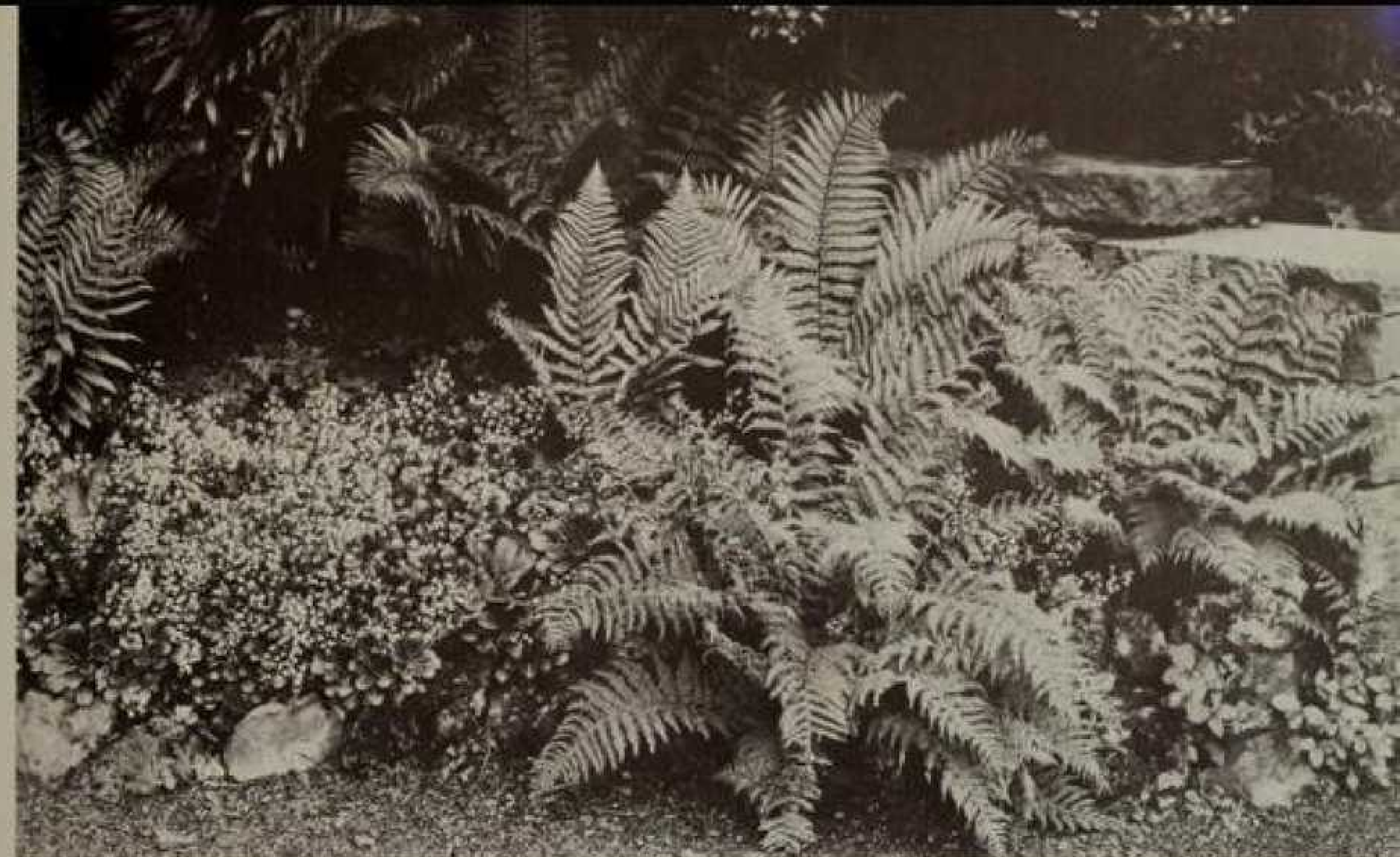
La tribu de las asplenieas es muy numerosa y agrupa especies muy decorativas. Uno de los géneros más ricos y cosmopolitas es el de los *Asplenium*, del que forma parte el *A. marinum*, cuyo nombre viene a decirnos que vive bajo la influencia climatológica del mar. Esta imagen, a un tiempo sencilla y documental, fue captada en Porquin, al norte de la península de Cornualles, en ámbito plenamente atlántico

Fot. John Markham

POLIPODIO DE HOJAS DE LIRIO (*Polypodium irioides*)

El género *Polypodium* comprende especies, como el *P. vulgare*, que tiene amplia dispersión por todo el sector templado y aun frío del hemisferio norte, pero que carecen de belleza especial. En cambio, las floresta tropicales y subtropicales las poseen tan bonitas como el *P. irioides*, cuyas frondes, carnosas, enteras y lineares, le dan un singular carácter decorativo incluso en su propio ambiente natural

Fot. Paul Popper



HELECHO MACHO (*Nephrodium filix-mas*)

Vive en todo el hemisferio boreal y en América del Sur. Antiguamente fue tenido en gran estima para combatir las lombrices, y en nuestros tiempos la farmacopea lo utiliza en el tratamiento de la tenia. El principio activo que contiene y que se utiliza es la filicina. Esta substancia, tóxica y por tanto bastante peligrosa, según la estación del año se encuentra en proporciones diversas en el rizoma de este helecho, del que se utiliza su extracto etéreo

Fot. Harold Bastin

oleandreas. Los soros se hallan en las venas, el receptáculo es lineal y las hojas articuladas al rizoma; el indusio se presenta arriñonado y el tronco suele ser rastrero o trepador. Las especies de este género, de cinco a diez, se limitan a las zonas tropicales.

Las polipodiáceas: davalieas, asplenieas y pterideas. De la tribu de las davalieas, citaremos tan sólo la *davalia de Canarias (Davallia canariensis)*, que vive no sólo en las Canarias y otras islas atlánticas, sino que se extiende por todo el litoral occidental de la Península Ibérica hasta Galicia. Es uno de los helechos españoles más elegantes. De un rizoma grueso, vestido de escamas lineares, que serpea sobre los troncos, muros y peñas, se levanta una fronde triangular de 25 a 30 cm., dividida en tres o cuatro ramas divergentes, como las patas de una gallina. Sus soros, situados en la punta de los lóbulos, aparecen cubiertos por un indusio en forma de copa o urna, abierto sólo en el ápice.

A la misma tribu pertenece la *Nephrolepis exaltata*, especie difundida por América, desde las Antillas hasta el Perú, en el Asia oriental y Africa tropical, y a menudo cultivada.

La tribu de las asplenieas es la que contiene mayor número de especies españolas y europeas. Los soros son dorsales, lineares u oblongos, o aun semilunares; el indusio, que rara vez falta, está fijo lateralmente y se abre hacia el nervio medio.

A esta tribu pertenecen el helecho hembra y varios culantrillos, vulgares en la flora ibérica. El *helecho hembra (Athyrium filix-femina)* es una hermosa planta de adorno. Crece en abundancia en los sitios frescos de las zonas templadas de los dos hemisferios. Es una de las más vulgares de España, una también de las más variables, y que con más frecuencia ofrece formas monstruosas. Las frondes del helecho hembra brotan de un rizoma abultado; son lampiñas, bi-tri-pinnado-partidas y alcanzan hasta 1 metro de largo. Los soros son encorvados; el indusio, de la misma forma, es franjeado.

El *Asplenium* es un género cosmopolita, al que pertenecen más de doscientas especies. Los soros son rectos, lineares; el indusio, linear también y fijo lateralmente; las frondes son algunas veces enteras, como en el *Asplenium nidus*, especie muy difundida por Asia oriental, Japón y Australia. Mas, de ordinario, son una o más veces pinnado-partidas, como en los culantrillos de la flora española. Por doquiera, en los muros y grietas de las rocas, el *culantrillo menudo (Asplenium trichomanes)* expone al sol sus frondes pequeñas, de 15 a 20 cm., pinnasectas, con segmentos ovalados, dispuestos a lo largo de un raquis negro brillante. El *culantrillo verde (Asplenium viride)* y el *culantrillo glanduloso (Asplenium petrarchae)* se asemejan mucho por la forma de sus frondes al culantrillo menudo; pero se distingue el primero por su raquis verde, y el segundo, más raro y propio de las regiones meridionales y cálidas de la Península Ibérica, por su pubescencia glandulosa. El *culantrillo negro (Asplenium adiantum-nigrum)* es muy distinto, por sus frondes anchamente triangulares o deltoideas; abunda con innúmeras formas, evitando la caliza, en toda Europa, Norte y Sur de Africa y en las regiones montañosas



NEPHROLEPIS EXALTATA

Bella especie, cuya área de dispersión se extiende por los continentes americano, asiático y africano, sobre todo en sus zonas tropicales. En diversos países, algunas de sus partes se utilizan como alimento

Fot. B. Haldy

de Asia. El *culantrillo blanco* o *ruda de muro (Asplenium ruta-muraria)* es también frecuente en España. Sus frondes ovado-triangulares, bipinnatisectas, tienen apenas de 5 a 15 cm. Citemos aun el interesante *Asplenium marinum*, común en muchos puntos de la costa atlántica ibérica; y por su rareza, el *Asplenium seelosi*, uno de los más raros helechos de Europa, conocido tan sólo en las rocas dolomíticas del Tirol meridional y Carintia, y en las rocas, también dolomíticas, de Organyá y Montgrony, en Cataluña. Los países tropicales son también ricos en helechos de este género. Una hermosa especie de las Indias Orientales y Malasia es el *Asplenium belangeri*.

El género *Scolopendrium* es el único europeo que posee frondes simples. Los soros, acoplados de dos en dos, son largos, lineares, oblicuos y cubiertos por los indusios que se abren por una línea media longitudinal. Está representado en Europa y en la Península Ibérica por dos especies. La *lengua cervina (Scolopendrium vulgare)* es muy vulgar en los sitios húmedos, y bien caracterizada por sus frondes largas, lingüiformes, auriculadas en la base, de ordinario enteras u onduladas, pero a veces más o menos recortadas en la parte superior.

La *doradilla (Ceterach officinarum)* es vulgar en toda la región mediterránea. Su carácter xerofítico se revela por las escamas lustrosas, rubro-argentinas, que cubren el envés de las frondes, y que le han valido el nombre de doradilla o de hierba dorada.

Hay que mencionar aquí un helecho rarísimo, conocido solamente en España y en Marruecos, y colocado por los botánicos en varios géneros. Es éste el *Pleurosorus pozoi*, vecino del *Ceterach*, pero sin indusio y con las hojas peludas en ambas caras. Fue descubierto en los Montes Cantábricos por el botánico valenciano Pozo, compañero predilecto de Lagasca, y en Sierra Nevada por los botánicos suizos Boissier y Reuter. El género *Pleurosorus* tiene otras dos especies, una australiana y otra chilena.

El *blecno*, llamado vulgarmente *lonquite (Blechnum spicant)*, representa en Europa un género que cuenta unas sesenta especies, casi todas tropicales. Sus frondes son, como en la mayoría de sus congéneres, dimorfas: las estériles tienen los segmentos oblongos, confluentes en la base; en las fértiles, los segmentos inferiores son cortos, estériles, los superiores separados, lineares, casi por completo cubiertos, en el envés, por dos soros lineales paralelos al raquis, y con un indusio fijo lateralmente, que se abre hacia el nervio medio.

Es frecuente encontrar en los invernaderos una planta sudamericana perteneciente a este género, el *Blechnum brasiliense*. La *woodvardia (Woodvardia radicans)* es un bellísimo helecho que se encuentra, aunque poco, en algunos puntos del Norte de la Península Ibérica, en Sicilia y Asia oriental. Sus frondes largas, pinnado-partidas, producen yemas radicantes, que sirven para propagar la planta. Los soros, oblongolineares, forman dos líneas paralelas, muy cerca del nervio principal de los segmentos.

A la tribu de las pteridieas, caracterizada por los soros marginales cubiertos por el borde modificado de los segmentos, pertenece el *helecho común (Pteridium aquilinum)*. Su nombre vulgar nos indica su extraordinaria abundancia en casi toda la Tierra. Es un helecho cosmopolita. El nombre científico alude a una disposición interesante de los haces de su rizoma. Ofrecen éstos, en un corte transversal, un aspecto que recuerda, con un poquito de imaginación, el águila doble de la casa de Austria. El género *Pteridium*, que no tiene más que esta única especie, posee, además de un indusio derivado del borde de la hoja y dehiscente por el borde interno, otro muy delicado y franjeado que se abre extrorsamente. El helecho común se acomoda a toda clase de terrenos, pero alcanza su mayor desarrollo en las tierras a la vez profundas y ligeras, a la orilla y en los claros de los bosques. Su rizoma ramoso, profundo, grueso, negruzco y largamente cundidor, produce frondes coriáceas, grandes, de 5 a 10 decímetros, de contorno oval-triangular, con pecíolo largo, grueso y negro en su parte subterránea. Son tres o cuatro veces pinnatisectas: los segmentos primarios son distantes, insertos de dos en dos, oblicuamente, sobre el raquis, de modo que la fronde ofrece dos caras, anterior y posterior, de aspecto muy distinto; los de segundo orden son también distantes y pinnatisectos, con las pínnulas sésiles, oblongas, normalmente enteras, pero con tendencia a dividirse en lóbulos, y mostrando los bordes algo reflejos.

El helecho común posee cualidades de valor económico apreciable. En Laponia y Siberia es utilizado en la fabricación de la cerveza. Las cenizas contienen una cantidad notable de potasa y fueron empleadas antiguamente en ciertas regiones de Escocia en vez de jabón, y en Suiza se utilizaron en la fabricación del vidrio.

Por su indusio se distingue el *Pteridium* del género *Pteris*; éste no posee indusio propiamente dicho.



ASPLENIUM BELANGERI

Helecho tropical, de aspecto singularmente curioso y delicado. Abunda en estado natural en las Indias Orientales y en Malasia, y por su interés en muchos sentidos, este *Asplenium* es una de las plantas exóticas que no suelen faltar entre las que se cultivan en los Jardines Botánicos

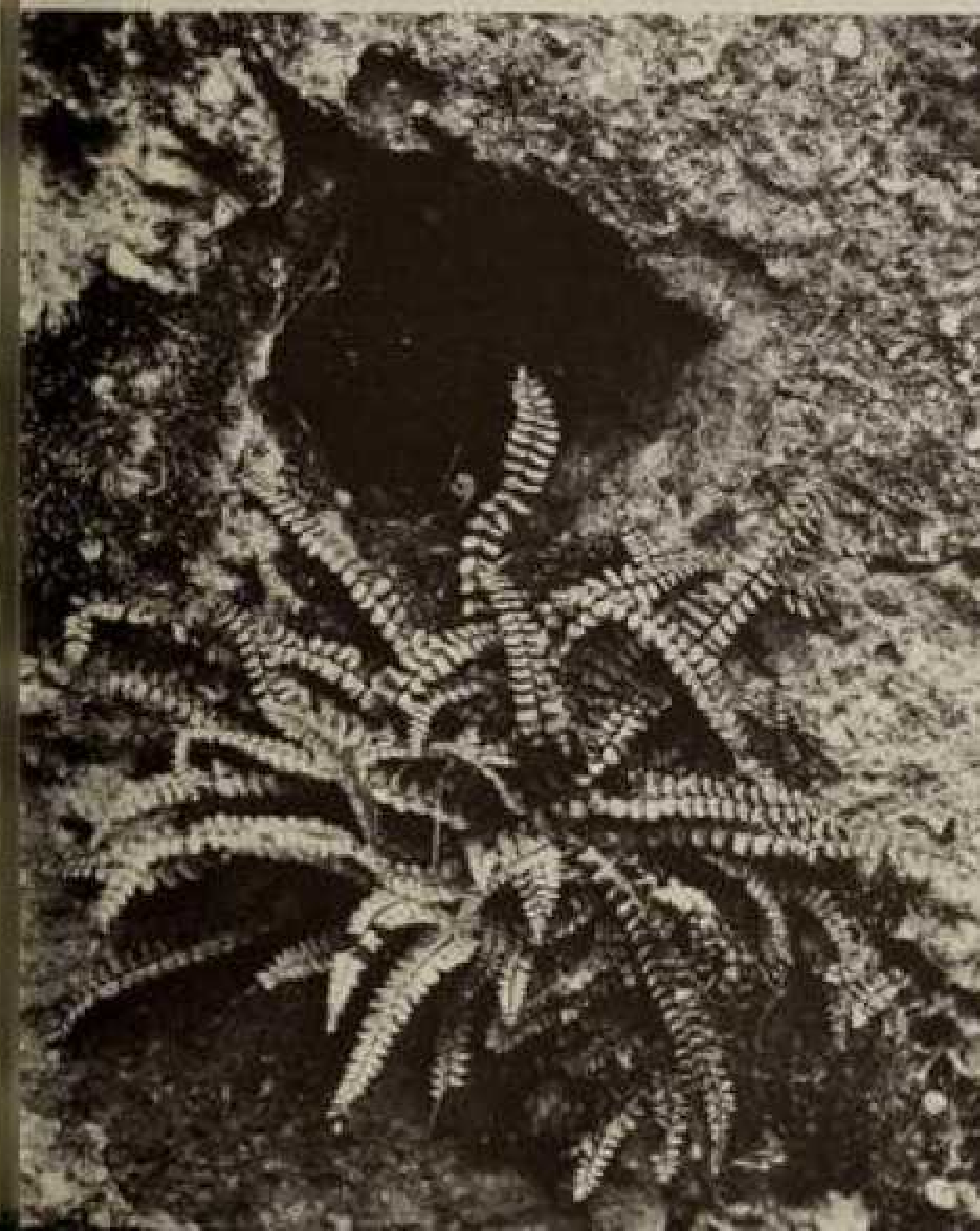
CULANTRILLO MENUDO (*Aspl. trichomanes*)

Llámasele también culantrillo bastardo, y es esa conocidísima plantita que tanto en la Península Ibérica como en muchas otras partes, crece con abundancia en los resquicios de los muros y las grietas de las rocas

RUDA DE MURO (*Asplenium ruta-muraria*)

Es, asimismo, una especie abundantísima en España, donde se la llama indistintamente ruda de muro o culantrillo blanco mayor; pero vive también en muchos otros países. Sus frondes alcanzan hasta 15 cm.

Fots. B. Haldy







DORADILLA (Ceterach officinarum)

También se la conoce con los nombres de hierba dorada y pulmonaria dorada. Es planta de carácter xerófilo y muy abundante en todos los países mediterráneos. Su nombre corriente alude al color rubroargentino de las curiosas escamas, lustrosas, que cubren el envés de sus bonitas frondes



LONQUITE (Blechnum spicant)

Los blecnos o lonquites representan en Europa a un vasto número de especies del mismo género, propias casi todas de los países tropicales. Sus frondes suelen ser dimorfas, con partes estériles (las que vemos aquí) y partes fértiles. Estas llevan, en el envés, dos soros lineales paralelos al raquis

LENGUA CERVINA (Scolopendrium vulgare)

No todos los helechos tienen sus frondes como la especie común. Los hay que las poseen enteras, como la lengua cervina, abundante en muchas regiones de Europa, principalmente en los lugares sombríos

Fots. E. Step y B. Haldy



Hay numerosas especies de *Pteris*, la mayor parte orientales; pocas son las europeas. Entre éstas, indicaremos una muy interesante del Sur de España y otros países mediterráneos, el *polipodio cordobés (Pteris longifolia)*, notable por sus frondes pinnatisectas, con las pínnulas enteras, distantes, lineares; y la *pteris de Creta (Pteris cretica)*, cultivada en algunas regiones de la Península Ibérica, y, a veces, subespontánea. Recordaremos aun la *Pteris flabellata*, una de las más hermosas del Sur de Africa.

No se puede omitir la indicación del género *Pellaea*, que pertenece también a las pterideas, pero a la subtribu de las quilantíneas. Cuenta este género unas cuarenta especies esparcidas por Africa, regiones andinas, Australia y varias islas del Pacífico. Por eso fue grande la sorpresa causada por el descubrimiento, en las rocas inaccesibles del Pasteral, cerca de La Sellera, en Cataluña, de la *Pellaea hastata*, especie sudafricana, encontrada en la localidad indicada, por don Joaquín Codina, en noviembre de 1908.

Es muy conocida la *capilera* o *cabello de Venus*, llamada también *culantrillo de pozo (Adiantum capillus-veneris)*. No es rara en España, en los muros y peñas donde chorrea agua, a la orilla de los pozos, grutas y acueductos. La delicadeza de sus frondes, la elegancia de su estípite negro, lustroso, fino como un cabello, y la facilidad de su cultivo, dan a la capilera un lugar privilegiado entre los helechos de adorno. Las frondes son lampiñas, aovado-oblongas, bipinnado-partidas; los segmentos, anchos y en forma de abanico, lobulados en el ápice. Se emplea en infusiones como pectoral y sudorífico.

Está la capilera muy difundida por toda la zona mediterránea, Centro de Europa, islas atlánticas, Norte y Sur de Africa, Australia, Sur de Estados Unidos y otros países.

Del género *Adiantum* se conocen cerca de cien especies, la mayor parte tropicales o subtropicales, de las que casi la mitad son americanas. Son muy notables, por poseer frondes enteras, el *Adiantum parishi*, de Birmania, que tiene frondes circulares, y el *Adiantum reniforme*, con frondes arriñonadas, que crece en las islas de Madera, Cabo Verde y Canarias, llamado en este último archipiélago «hierba tostonera».

Las polipodiáceas: vitarieas, polipidieas y acrostiqueas. La tribu de las vitarieas no contiene más que especies tropicales; las hojas son sencillas, casi siempre enteras; los soros, lineares, situados sobre los nervios laterales. A esta tribu pertenece un helecho epifito, con hojas en forma de abanico, el más pequeño de las polipodiáceas, el *Hecistopteris pumila*, de América central y Norte del Brasil.

En las polipodieas falta por completo el indusio; los soros, por lo común dorsales, son lineares en pocas especies tropicales, que forman la subtribu de las tenitidíneas, o redondeados en la tribu de las polipodiíneas. Tipo de ésta es el género *Polipodio*, cosmopolita, que cuenta no menos de doscientas especies. La más notable de todas es el *polipodio común (Polypodium vulgare)*, no por su tamaño o belleza, sino por su extensísima distribución geográfica en todo el hemisferio Norte, hasta más allá del Círculo Polar, si bien no falta tampoco en varios puntos del hemisferio sur. Numerosísimas son las formas y variedades que presenta, pues incluso algunas de ellas son consideradas por algunos botánicos como especies autónomas. Todos los parajes parecen serle

CAPILERA (Adiantum capillus-veneris)

Helecho muy ornamental, llamado también «cabello de Venus» y «culantrillo de pozo». Las hojas de esta planta se utilizan para preparar el jarabe de capilera, que mezclado con agua constituye agradable bebida

Fots. B. Haldy y E. Step





HELECHO COMÚN (Pteridium aquilinum)

Helecho abundantísimo en todas partes, y a veces — como puede verse en el grabado — de gran belleza si las condiciones climáticas (calor y adecuada humedad) resultan favorables para su buen desarrollo

Fot. Harold Bastin

agradables: crece a la orilla del mar, en las altas montañas, sobre el tronco de los árboles, y en los muros y las grietas de las peñas. Las frondes, de 30 a 40 cm. de largo, son estrechas, lanceoladas, pinnatisectas y largamente pecioladas. Están articuladas a un rizoma fuerte, carnoso y muy dulce. En el envés, los soros redondos, casi siempre grandes, forman dos líneas paralelas al nervio medio. Otras especies europeas representadas en España son el *culantrillo dorado (Polypodium rhaeticum)*, el *helecho de las encinas (Polypodium dryopteris)* y las *falgueras (Polypodium phegopteris)*.

Como siempre, es en las regiones tropicales y subtropicales donde el género *Polypodium* tiene mayor número de especies. Entre ellas indicaremos un hermoso helecho epífito, esparcido por las florestas de casi todos los países tropicales del Antiguo Mundo, el *polipodio lirio (Polypodium irioides)*, que se caracteriza por sus frondes carnosas, enteras, lineares y casi sésiles. También enteras, pero oblongo-elípticas, son las frondes del *polipodio de hojas azuladas (Polypodium glaucophyllum)*, de las Antillas y región norte de la América meridional.

Muy afín al género *Polypodium* es el *Lecanopteris*, muy singular, con rizoma carnoso, irregularmente hinchado y hueco, que sirve de abrigo a colonias de hormigas. Son conocidas algunas pocas especies del Extremo Oriente.

De las acrostiqueas, que se distinguen por sus esporangios esparcidos sobre toda la cara inferior de las frondes, o sobre parte de ella, y sin indusio, citaremos los géneros *Elaphoglossum* y *Platycerium*. El primero tiene cerca de cien especies, la mayor parte americanas, que fueron estudiadas por el P. Luis Sodiro, misionero jesuíta que tanto ha contribuído al conocimiento de la flora ecuatoriana. Las frondes en este género son enteras. Una especie *(Elaphoglossum squamosum)* se encuentra en las islas Canarias y Madera.

El género *Platycerium* es tropical, mucho menos numeroso que el anterior, pero muy interesante por el aspecto singular de sus especies. Son todas plantas epífitas. De un rizoma muy corto, nacen dos especies de hojas: unas, estériles, anchas, redondeadas, imbricadas y estrechamente aplicadas al tronco del árbol, forman después de muertas una rica capa de humus; las otras son fértiles, casi siempre alargadas y dicotómicamente divididas. Muy cultivada en los invernaderos es el *platicerio mayor (Platycerium grande)*, la más grande de todas las especies conocidas. Sus frondes estériles miden medio metro de diámetro y las normales alcanzan uno o dos metros de largura. Está bastante esparcida por las Filipinas e islas de Malasia y Australia.

Las parkeriáceas. El *helecho acuático (Ceratopteris thalictroides)* es el único representante conocido de esta familia, y el único también propiamente acuático entre las eufilicíneas. Crece con abundancia en las aguas corrientes y en los sitios pantanosos de todos los países tropicales, donde se aprovecha en algunos puntos para alimento. Son plantas anuales de tallo muy reducido. Sus hojas, carnosas, ofrecen dos formas: las más viejas, estériles y sumergidas, tienen los segmentos más anchos irregularmente recortados; las más nuevas, las únicas fértiles, son aéreas, con las divisiones mucho más estrechas y largas. Los esporangios, casi sésiles, no están agrupados en soros, sino esparcidos sobre el envés de las hojas. No tienen indusio y están provistos de un anillo vertical completo. En algunas variedades, queda este anillo muy reducido, hasta faltar del todo.

Las matoniáceas. Las dos especies del género *Matonia*, el único de la familia, habitan en la isla de Borneo; y una de ellas, la *matonia peine (Matonia pectinata)*, se encuentra, además, en las montañas de la región de Singapur. Una y otra ofrecen aspectos totalmente distintos. La matonia peine es una planta robusta, que crece sobre la tierra, con frondes digitadas, divididas en numerosos y largos segmentos, regular y profundamente hendidos, como los dientes de un peine. La *Matonia sarmentosa*, por el contrario, es un epífito, débil y sarmentoso, con largas frondes pendientes, partidas en largos y finísimos segmentos bifurcados.

Las gleicheniáceas. Un poco más rica que las anteriores es la familia de las gleicheniáceas, pues cuenta cerca de veinticinco especies. Está caracterizada por sus esporangios sésiles o casi sésiles, reunidos en corto número (3-4), dispuestos en círculo en el envés de los segmentos y sin indusio. Tienen un anillo transversal completo, situado un poco más arriba de la mitad del esporangio. Es notable la tendencia a la dicotomía que se observa en muchas especies. En el hemisferio boreal, están limitadas estas plantas a las regiones tropicales, al paso que en el austral llegan hasta el estrecho de Magallanes. Pueden todas las especies reunirse en el género *Gleichenia*, que se divide, a su vez, en cuatro subgéneros; o puede cada uno de éstos considerarse como un género aparte.



CLARO DE BOSQUE CUBIERTO DE HELECHO COMÚN

Los claros de bosque cubiertos de helechos en pleno desarrollo, cuando sus bellas y delicadas frondes, movidas por el aire, semejan las rizadas olas de un fantástico mar, causan justificada admiración. Estas interesantísimas manifestaciones vegetales suelen encontrarse en parajes sombríos y convenientemente húmedos, cubriendo también, en muchos casos extensas zonas en las laderas menos soleadas de ciertas regiones montañosas

Fot. Harold Bastin

Muy interesante es, entre otros, el *Stromatopteris moniliformis*, de Nueva Caledonia. Sus frondes estrechísimas, largamente pecioladas, divididas en segmentos cortos, casi redondos, dan a la planta un aspecto moniliforme muy elegante. Citemos también la *Gleichenia glauca*, especie semejante al helecho común, pero con frondes larguísimas, que alcanzan de 5 a 6 metros. Es abundantísima en las florestas de China, Japón, Norte de Australia, Antillas, América central, etc. Pertenece al subgénero *Mertensia*, del que forma parte también la *Gleichenia linearis*, propagada, con numerosas formas, por las regiones tropicales y subtropicales de los dos hemisferios.

Las esquizeáceas. Tropicales y subtropicales son también, en su mayoría, las plantas de esta familia. Ofrecen los aspectos más variados, y a menudo muy diversos del de los helechos europeos. Su carácter esencial reside en los esporangios. Estos son sésiles, solitarios o reunidos de dos en dos, ovales, piriformes o casi esféricos, a veces incurvados, provistos de un anillo transversal completo, situado en el ápice del esporangio, o formando, en los esporangios esféricos, una roseta alrededor del polo de los mismos.

De esta familia se conocen cerca de setenta especies, divididas en cuatro géneros, repartidos, a su vez, en tres grupos o subfamilias, bastante distintos unos de los otros: las *esquiceas*, *las ligodíeas* y las *aneimíeas*.

Las esquiceas, con el género único *Schizaea*, tienen las hojas dispuestas en varias hileras. Son estas hojas, enteras o dicotómicamente partidas en la base, y terminan por segmentos fértiles, más o menos peciolados, a menudo pinnulados y formando espigas arrolladas o encorvadas. Los esporangios, blanquecinos y protegidos por repliegues del borde de las hojas, están dispuestos en dos hileras. Se incluyen en el género unas veinte especies. Una de las que tiene mayor dispersión es la *esquicea digitada (Schizaea digitata)*, que crece en toda Asia oriental, desde el Himalaya hasta Filipinas.

Las ligodíeas pertenecen al género *Lygodium*. Son plantas sarmentosas, con hojas divididas dicotómicamente y de crecimiento indefinido, y pueden medir hasta unos 10 metros de largo. Los esporangios, muy recurvados y dispuestos transversalmente, están cubiertos por un indusio. Se conocen más de veinte especies, casi todas tropicales. El *Lygodium palmatum*, difundido por las Antillas, llega, en la costa atlántica, hasta el Norte de los Estados Unidos.

En las aneimíneas, hay dos géneros, el *Mohria* y el *Aneimia*. En el primero, los esporangios, casi siempre solitarios, aparecen protegidos por el borde incurvado de las hojas. Sólo se conoce una especie africana, muy polimorfa: el *Mohria affrorum*. Las frondes fértiles de las aneimias son, de ordinario, muy distintas de las estériles, y casi siempre sólo son fértiles los segmentos inferiores, que constituyen espigas o panojas de espigas pediceladas, semejantes a las del helecho real. Los esporangios están dispuestos en dos líneas, cerca del nervio medio de los segmentos.

Se conocen de este género cerca de cincuenta especies, que viven en los sitios secos de los países neotropicales, sobre todo en el Brasil. Hay varias especies endémicas de las Antillas. Citaremos, en par-



POLIPODIO COMÚN (Polypodium vulgare)

Helecho cosmopolita que se presenta bajo numerosísimas formas y variedades, y que tiene una extensa área de dispersión. Puede vivir indistintamente a grandes alturas o al nivel del mar, sobre los árboles o los muros, y desarrollarse sin ninguna clase de dificultad en las condiciones climáticas más diversas. Sus frondes son estrechas, lanceoladas, pinnatisectas, largamente pecioladas y pueden medir de 30 a 40 cm. de longitud

Fot. B. Haldy

ticular, la *Aneimia tomentosa*, que se encuentra muy extendida, desde Méjico hasta el Perú y la Argentina.

Las osmundáceas. Hermosa planta es el *helecho real (Osmunda regalis)*, que tomaremos como tipo de esta pequeña familia. Crece, con abundancia, en la orilla de los riachuelos y otros sitios húmedos, y tiene extensa área de dispersión en España, sobre todo en las provincias del Norte y Oeste. Sus variadísimas formas se encuentra en casi todos los países de Europa, Asia boreal y oriental, Norte de América, Antillas, América central y América meridional, hasta el Uruguay por el Sur. Se encuentra también en las regiones montañosas de varias comarcas de Africa, del Cabo a Madagascar. Las amplias panículas rojizas de sus frondes fértiles, en las que los segmentos superiores, reducidos a los nervios, están cubiertos de esporangios, y contrastan con los segmentos estériles, anchos, oblongos y verdes, dan a la planta el aspecto característico, que le ha merecido el nombre de helecho florido que también tiene. Es el helecho real el único representante europeo de esta familia, caracterizada por sus esporangios casi esféricos, brevemente pedicelados y desprovistos de anillo, o mejor con anillo reducido a un pequeño grupo de células poligonales.

Otra particularidad importantísima ofrecen también las osmundáceas en la estructura de su tallo, muy diversa de la que forma el tipo común en los helechos. El cilindro central está formado por haces leñosos, dispuestos en círculo alrededor de un parénquima medular central, separados por radios medulares, y rodeados, en su parte externa, por un anillo de tejido liberiano continuo.

De esta familia son conocidas una docena de especies, repartidas en tres géneros: *Todea*, constituído por una sola especie *(Todea barbara)*, propia del Sur de Africa, Australia y Nueva Zelanda; *Leptopteris*, con tres o cuatro especies, también de Australia e islas vecinas; y *Osmunda*, con media docena de especies, casi todas del Extremo Oriente. El helecho real es el que tiene una distribución geográfica más extensa.

HELECHOS EUSPORANGIADOS

Características y clasificación. Incluiremos en este grupo las filicíneas cuyos esporangios tienen sus paredes formadas por varias capas de células. Los helechos eusporangiados, que representan, tal vez, los helechos primitivos, y tuvieron gran importancia en las épocas geológicas, difieren por muchos conceptos de los helechos propiamente dichos, estudiados hasta aquí. Como éstos, son isospóreos. Están esencialmente caracterizados por sus esporangios, originados, no por una célula epidérmica única, sino por un grupo de ellas. Las paredes de los mismos se hallan formadas por varios estratos de células. No tienen anillo y se abren por una hendidura longitudinal o transversal, raras veces por un poro. Dos órdenes, las *marattíneas* y las *ofioglosíneas*, representan hoy este grupo. Están constituídas cada una por una sola familia: las marattiáceas y las ofioglosáceas.

Las marattiáceas. Son casi todas plantas tropicales. Sus protalos acorazonados, gruesos y verdes, tienen muy larga duración. Unos seis meses después de la germinación de la espora, producen anteridios en su envés, y, algunos meses más tarde, arquegonios, empotrados, como los anteridios, en el espesor del tejido; de suerte que, por lo común, la conyugación no se puede realizar entre los gámetas de un solo protalo. Se ha comprobado en el protalo de muchas especies la existencia de unos tuberculillos subterráneos, en los que viven hongos filamentosos. El tallo de las marattiáceas es, en general, muy corto, grueso, tuberoso y sencillo. Sólo el género *Danaea* posee un tallo ramificado, erecto u oblicuo. Las frondes son, casi siempre, divididas, muy grandes, y van provistas, en su base, de dos estípulas carnosas. En la cara inferior se forman los esporangios, agrupados en soros. Quedan aquéllos libres e independientes en el género *Angiopteris*; en los demás, están soldados unos a otros, integrando cada soro una cápsula celular, o sinangio. Numerosos pelos escamosos y ramosos forman alrededor de los esporangios una especie de involucro o indusio. Los tallos, gruesos y jugosos, así como las estípulas de algunas especies, se pueden aprovechar como alimento. Las hojas de otras, a causa de su aroma agradable, son usadas como condimento.

En la actualidad se conocen cerca de cincuenta especies, distribuídas en cuatro tribus y seis géneros; pero sobre muchas de estas plantas reina aun bastante incertidumbre.

El *Angiopteris* es el único género de la primera tribu. Está caracterizado por sus esporangios libres, que se abren por una hendidura longitudinal. Son helechos grandes, de tallo muy corto y grueso, recubierto por las bases dilatadas y las estípulas carnosas de las hojas. A este género pertenecen cerca de treinta especies del Extremo Oriente. Puede servir de tipo el *Angiopteris teysmanniana*, de Java y Madagascar, a menudo cultivado en los invernaderos. De un género vecino, el *Archangiopteris*, sólo se conoce una especie, propia del Yunnan: el *Archangiopteris henryi*, con hojas pinnadas muy grandes y soros lineares, formados por numerosísimos esporangios, en la parte media de los nervios laterales.

El género *Marattia*, que constituye la tribu de las marattieas, se caracteriza por sus esporangios soldados en sinangios aovados, que se abren por dos valvas longitudinales. Son plantas grandes, erguidas, con hojas pluripinnadas. Se mencionan una docena de especies de las regiones tropicales del Antiguo Mundo, como la *marattia de hojas de fresno (Marattia fraxinea)*, que crece desde la costa occidental de Africa hasta la Polinesia, y la *marattia de hojas de sauce (Marattia salicifolia)*, del Sur de Africa; o del Nuevo Mundo, como la *marattia de hojas de cicuta (Marattia cicutifolia)*, propia de la América tropical.

El género *Kaulfussia*, el único de su tribu, tiene los esporangios soldados en sinangios redondos, deprimidos en el centro y dispuestos sobre los nervios secundarios, en el envés de las frondes. Estas son muy pecioladas. Una especie única *(Kaulfussia aesculifolia)* se encuentra en Assam y en las islas de Asia oriental.

En fin, el género *Danaea*, que forma la tribu de las daneas, cuenta unas catorce especies, algunas con hojas enteras, como la *Danaea simplicifolia*, de la Guayana, y otras con hojas imparipinnadas, como la muy polimorfa *Danaea alata*, de Sudamérica.



HELECHO REAL (Osmunda regalis)

Se le conoce también con los nombres vulgares de «helecho acuático» y «helecho florido». Tiene formas muy variadas y extensísima área de dispersión. Se le encuentra con frecuencia a orillas de los riachuelos

Fot. B. Haldy

Las ofioglosáceas. Las ofioglosáceas se alejan aun más que las marattiaceas de los demás helechos. Los protalos son aquí subterráneos, desprovistos de clorofila, y viven, según parece, en simbiosis con hongos filamentosos, análogos a las micorrizas de ciertas fanerógamas.

El rizoma, corto y subterráneo, o formando a veces tuberculillos, se desarrolla con gran lentitud. Ofrece, además, una particularidad muy notable, y es que los haces liberianos y leñosos están dispuestos como en el tallo de las dicotiledóneas; y además, en el género *Botrychium* (según algunos autores, lo mismo pasa en el género *Helmintostachys)*, se forma una pequeña cantidad de leño secundario, y hasta la corteza engrosa, con la formación de algún corcho en las células periféricas. Del rizoma brota cada año una hoja sola, rara vez más de una. Esta hoja está formada por dos segmentos muy distintos: el uno, estéril, tiene el aspecto de un limbo foliar ordinario sencillo o compuesto; el otro, fértil, produce los esporangios dispuestos de modo diverso, según los géneros. Hay que notar otra particularidad muy interesante y que acaba de colocar a esta familia en un lugar singular entre los helechos, y es que las frondes en la yema no se presentan arrolladas en cayado. Apenas tres géneros forman hoy esta familia. Podemos tomar como tipo del género *Ophioglossum*, la *lengua de serpiente (Ophioglossum vulgatum)*. Crece en las laderas húmedas del Norte de la Península y de casi toda Europa, en las regiones occidentales de Asia y Norte de América. Es una planta de 15 a 20 cm., de aspecto muy singular. Del rizoma sub-

terráneo, cubierto de escamas parduscas y provisto de raíces largas y carnosas, se levanta un escapo de un decímetro, que soporta un limbo indiviso, ancho, ovalado, de color verde claro y adornado con una elegante red de vénulas. Constituye éste el segmento estéril de la fronde. De su base brota el segmento fértil, largo, linear y terminado por dos series paralelas de esporangios esféricos, hundidos en el parénquima, pero salientes lateralmente, que se abren, en la madurez, por una hendidura transversal.

Es necesario confesar que el nombre de lengua de serpiente cuadraría mucho mejor por la forma de sus hojas, estrechamente lineares, a su hermano enano, el *ofiogloso portugués (Ophioglossum lusitanicum)*, que alcanza apenas algunos centímetros de altura y se esconde entre las hierbas de los prados arenosos de la región mediterránea y Europa Central hasta Irlanda. Aparece cuando llega el invierno.

El género *Botrychium* cuenta unas dieciséis especies. Se distingue, desde luego, de los ofioglosos, por el limbo estéril de la fronde, que es casi siempre una o más veces pinnado-partido, con largo estípite carnoso. El segmento fértil forma racimos, o panojas de racimos, cargados de esporangios globulosos, libres. En España se conoce la *lunaria menor (Botrychium lunaria)*, caracterizada por el limbo estéril de su fronde, casi sésil, recortado en segmentos opuestos, redondeados. Crece en las praderas secas de las regiones montañosas del Norte y Centro. Es a la forma casi semilunar de los segmentos de la hoja, que debe esta planta su nombre vulgar de lunaria, o sea, de hierba de la luna, como la llaman los ingleses, y es tal vez también esta particularidad la que le hizo atribuir, por los antiguos, virtudes mágicas.

LAS FILICÍNEAS HETEROSPÓREAS

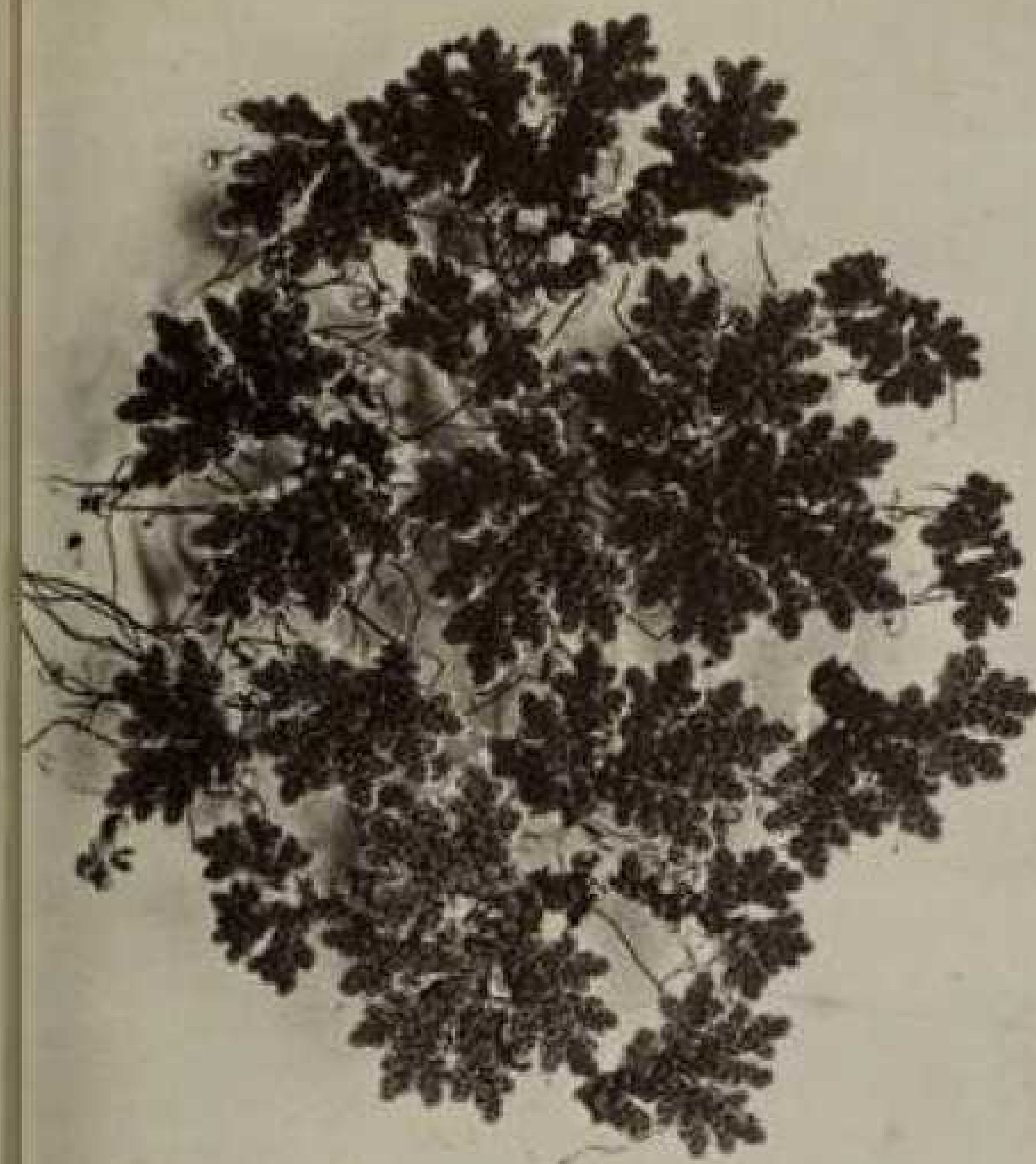
Características y clasificación. Los helechos que hemos estudiado hasta aquí, tienen una sola clase de esporas, y se llaman por eso isospóreos. De éstas nace un protalo, que, salvo raras excepciones, produce a la vez anteridios y arquegonios. Una modificación importante encontramos ahora en las hidropteridíneas, llamadas también helechos de agua, aunque su aspecto es muy diferente de los helechos propiamente dichos. Forman este grupo un número muy reducido de especies herbáceas, todas acuáticas o palustres. Sus esporangios están encerrados en cavidades o cápsulas llamadas *esporocarpos*, situadas en la base de las hojas. Hay dos clases de esporas, y también dos clases de esporangios y dos de protalos. Son, pues, *plantas criptógamas heterospóreas*. Los esporangios se originan, como en los helechos, de una sola célula epidérmica, están constituídos, también, por una sola capa de células, y aparecen desprovistos de anillo. Unos, mayores, producen una sola espora grande, esto es, una macróspora, que da origen a un protalo femenino, con arquegonios: son los *macrosporangios*. Los demás, esto es, los *microsporangios*, dan, por lo común, sesenta y cuatro esporas muy pequeñas, las cuales, germinando, originan un protalo rudimentario con anteridios.

Hay dos familias de hidropteridíneas, cada una con sólo dos géneros: las *salviniáceas* y las *marsiliáceas*.

Las salviniáceas. La *salvinia (Salvinia natans)*, que tomaremos como tipo de esta familia, es una planta que nada en las aguas estancadas de las regiones templadas. Es la única especie europea del género *Salvinia*, que cuenta una docena de especies; todas las demás son propias de los países tropicales, sobre todo de la América meridional y de Madagascar. El tallo de la salvinia produce, en cada nudo, tres hojas: dos superiores, opuestas, aovado-oblongas, cubiertas de pequeñas glándulas, y que sirven de órganos natatorios. Por la parte inferior, pende la tercera hoja, que está sumergida en el agua y reducida a sus nervios, que se alargan y forman un manojo de filamentos cubiertos de pelos, los cuales funcionan como órganos de absorción, y suplen las raíces, de que la planta carece. En la base de las lacinias de estas hojas, se encuentran, en la época de la reproducción, de cuatro a ocho cápsulas parduscas, con la superficie marcada de costillas, como otros tantos melones en miniatura. Son los esporocarpos, formados, en este género, por el indusio que envuelve el soro, a manera de una cajita cerrada. Pero los hay, en cada grupo, de dos formas: unos, un poco más pequeños, aovados y llenos de numerosísimos microsporangios; otros, un poco mayores, aplanados en los polos, que contienen un corto número de macrosporangios, cada uno con una sola macróspora. Los esporocarpos maduros caen al agua, y al destruirse sus paredes, dejan en libertad a los esporangios. Las micrósporas germinan dentro de éstos, produciendo un protalo masculino reducido a un filamento unicelular y sin clorofila, que permanece, en parte, dentro del esporangio, y, en parte sale fuera, atravesando la membrana del mismo. En su extremidad forma dos células. Estas son, en realidad, dos anteridios, pues producen cada una cuatro anterozoides espiralados y ciliados. Las macrósporas germinan también dentro del macrosporangio y constituyen un protalo femenino minúsculo, verde, que rompe la pared de su cárcel y origina un pequeño número de arquegonios, cada uno con su oosfera. Pero sólo la oosfera de uno de ellos es fecundada por un anterozoide.

Las *Azolla* son delicadas plantas, también flotantes, pero con raíces en la cara ventral del tallo. La cara dorsal produce dos hileras de hojas alternas, bilobadas y provistas de cavidades, donde viven colonias de nostocáceas. Los lóbulos de las hojas son desiguales: los superiores, flotantes, estrechamente imbricados; los inferiores, sumergidos, y apenas imbricados. Las micrósporas están envueltas en una substancia esponjosa, llena de aire, que forma varias esférulas, llamadas *másulas*. Los soros femeninos contienen un solo macrosporangio, y éste una macróspora provista de un apéndice flotador. Se conocen cuatro especies: dos, muy esparcidas en América, y subespontáneas en algunas regiones de Europa meridional *(Azolla caroliniana y Azolla filiculoides)*, y las otras dos, africanas y asiáticas.

Las marsiliáceas. La *marsilia de cuatro hojas (Marsilia quadrifolia)* nos servirá de tipo de esta familia, que comprende sólo tres géneros: *Marsilia, Regnellidium* y *Pilularia*. Vive, como las anteriores,



AZOLLA CAROLINIANA

Especie común en América, desde los Estados Unidos hasta el Brasil. Crece también subespontánea en algunos puntos de la Europa meridional. Las *Azolla* son un género de plantas muy delicadas y flotantes

Fot. Harold Bastin



MARSILIA HIRSUTA

Marsiliácea propia de Australia oriental, que se distingue, sobre todo, por sus esporocarpos brevemente pedunculados. Las marsiliáceas, de las que se conocen cerca de sesenta especies, viven en las aguas estancadas

Fot. B. Haldy

en las aguas estancadas de las regiones templadas de Europa, Asia Central y Norte de América. Encuéntrase en España en algunos puntos de Cataluña y en los alrededores de Madrid. Los rizomas son rastreros, delgados y ramificados, y van provistos en los nudos de numerosas raicillas. Producen hojas aisladas, largamente pecioladas y circinadas en la yema, como las de los helechos. El limbo está formado de cuatro folíolos enteros, trasovados, extendidos en cruz. Ofrecen, pues, alguna semejanza con las del trébol. Son muy sensibles a la acción de la luz, y presentan las posiciones diurna y nocturna, o de sueño y de vela, tan características. Los esporocarpos son pequeños cuerpos elípticos, sostenidos por una ramificación del pecíolo de la hoja. Son todos de una clase, pero producen, a la vez, microsporangios y macrosporangios. Su nerviación y su posición dan a conocer que no son un indusio cerrado, como en las salviniáceas, sino más bien un folíolo replegado, con los bordes soldados uno a otro. En el interior del esporocarpo hay numerosos compartimientos, dispuestos en dos filas alternas, ligados, mediante un tejido blando, unos con otros, y comunicando con el exterior, en la región de la sutura, por otros tantos orificios. Cada compartimiento es un soro y contiene varios grupos de microsporangios, rematados por un macrosporangio. En la madurez, el agua, penetrando por los orificios, determina la jaleificación y el aumento de volumen del tejido interno. Las paredes, gruesas y duras, del esporocarpo se abren por dos valvas y dan paso a la masa celular, que sale en forma de un cordón grueso y gelatinoso, sobre el que están fijos los soros. Estos, a su vez, se desgarran y dejan en libertad a los esporangios que contenían.

Las micrósporas, cuyo número es de sesenta y cuatro en cada esporangio, germinan dentro de éstos, formando un protalo muy rudimentario, que produce dos anteridios. Cada uno de ellos contiene dieciséis anterozoides en forma de filamentos ciliados y arrollados en tirabuzón.

Del género *Marsilia* se conocen cerca de sesenta especies; la mitad son tropicales. El país más rico es Australia; pero casi todas sus especies son muy afines entre sí, y se pueden dividir en dos grupos alrededor de dos especies principales: la *Marsilia hirsuta*, de la Australia oriental, que se distingue por sus esporocarpos brevemente pedunculados, y la *Marsilia drummondi*, con pedúnculos largos.

Durante la primera expedición de Regnell a la América meridional, descubrió Lindman, en varios puntos del Sur del Brasil, una planta muy vecina de las marsilias, de las que se distingue por poseer sólo dos folíolos. Creó para ella un género nuevo, llamándola *Regnellidium diphyllum*. Lindman la considera como el prototipo de las marsiliáceas.

La *Pilularia*, que es el tercer género de esta familia, cuenta apenas con media docena de especies: una es europea, la *Pilularia globulifera*, que se encuentra en algunos puntos de la Península Ibérica y llega hasta Suecia; las demás están limitadas a las regiones subtropicales. En este género, las hojas figuran reducidas al pecíolo. Los esporocarpos son solitarios, sésiles, extra-axilares, cuadriloculares, y se abren en cuatro valvas para dejar salir las esporas.



EQUISETO DE MARFIL
(Equisetum maximum)
También se conoce con el nombre vulgar de « cola de caballo mayor » y « equiseto de los pantanos ». Su aspecto difiere bastante del de la cola de caballo de los campos. El tallo de este curioso equiseto es casi liso



EQUISETO ROBUSTO
(Equisetum robustum)
Es una equisetal característica de América del Norte, y su desarrollo alcanza hasta 2 metros de altura ; y aunque este no es ningún tamaño excepcional, resulta un gigante comparado con las especies europeas

Fots. B. Haldy

LAS EQUISETALES

Características y especies. Son muy conocidas las « colas de caballo ». Forman el género *Equisetum*, el único de la flora actual que representa la clase de las equisetales. Hoy apenas cuenta unas veinticinco especies, propias, en general, de terrenos húmedos, y esparcidas por casi toda la Tierra, pero con preferencia por las regiones templadas de Europa, Norteamérica y Asia. Australia no tiene ningún representante de este género. Africa cuenta sólo tres especies, y éstas extratropicales. En Europa, se conocen once especies, de las que una sola es exclusivamente europea *(Equisetum brachyodon)*, limitada a algunos puntos de Alemania, Irlanda y Escocia. Todas las demás viven también en las regiones templadas de Asia y Norte de América. El continente más rico en especies de equisetos es América, pues tiene unas veinte, de las cuales ocho son propias de las regiones tropicales.

Los equisetos ofrecen un aspecto muy singular, e inconfundible con el de cualquiera otra planta, que les ha merecido el significativo nombre que hemos mencionado. El rizoma, horizontal, ramoso, bastante soterrado en profundidad, es de larga duración. Algunos de sus entrenudos, en varias especies, se transforman en tuberculillos aovados, que funcionan como reservatorios de substancias nutritivas y órganos hibernantes. De él brotan tallos aéreos cilíndricos, por lo común asurcados, verdes y muy ásperos, por la silificación abundante de la epidermis. Son siempre muy delgados y huecos interiormente, por la destrucción del parénquima central, excepto en los nudos, en que se conserva un tabique interno. La altura varía según las especies. Por lo común, no pasa de algunos decímetros en las especies europeas. Llega a una altura de 2 metros en el *Equisetum robustum*, de Norteamérica, y de 12 a 15 metros, con un espesor de apenas 2-3 cm., en el *equiseto gigante (Equisetum giganteum)*, del Sur de América.

Los entrenudos, casi siempre largos, están terminados por una corona de hojitas rudimentarias, y sin clorofila, soldadas unas a otras, por su parte inferior, y formando una vaina dentada alrededor del entrenudo siguiente.

En la axila de cada hoja nace una yema, de la que brotan las ramas laterales, que atraviesan la vaina para salir al exterior. En algunas especies, todas las yemas se desarrollan, produciendo, en cada nudo, un verticilo de ramas, cuyo conjunto da a la planta su aspecto tan característico. En otras, sólo algunas yemas se desenvuelven, por lo que la ramificación queda más irregular. Otras veces, como en el *equiseto de invierno (Equisetum hiemale)*, las yemas la-



EQUISETO DE INVIERNO
(Equisetum hiemale)
Especie muy curiosa, porque a diferencia de lo que suele ser corriente en la mayoría de las equisetales, las yemas laterales de sus tallos abortan. Entonces ofrece el típico aspecto que puede contemplarse aquí



TALLO DEL EQUISETO DE LOS CAMPOS
(Equisetum arvense)
Las colas de caballo tienen dos clases de tallos: unos fértiles y estériles los otros. En el ejemplar que reproduce el grabado, que es fértil, se destacan con mucha claridad los escudos que forman la característica espiga

Fots. B. Haldy y Jacques Beyer

terales abortan, y el tallo queda sencillo, a menos que se corte la parte superior, pues en este caso las yemas laterales producen ramos. Por lo común, los brotes aéreos son anuales ; en algunas especies, como en el citado equiseto de invierno, viven varios años. Como las hojitas, desprovistas de clorofila, son impropias para la nutrición, los ramos estériles, y, de ordinario, también el tallo, desempeñan esta función. Las yemas subterráneas del rizoma producen cada una sus raicillas, y, a menudo, abortan en seguida. Las raicillas que nacen de las yemas aéreas, permanecen en estado rudimentario, a menos que se encuentren en contacto con el suelo húmedo y en sitio obscuro.

Muy singular es la estructura del tallo de las equisetáceas. Nótanse, en la mayoría de las especies, surcos longitudinales que alternan con las hojas, a los que corresponden en el interior de la corteza igual número de cavidades ; sólo en estos surcos se encuentran estomas. Las costillas, alternantes con los surcos, tienen un haz hipodérmico de esclerénquima, que contribuye muchísimo a dar al tallo su solidez. En el *equiseto de los pantanos* o *equiseto de marfil (Equisetum maximum)*, el tallo es casi liso ; los estomas no existen y el esclerénquima forma un cilindro hipodérmico continuo. Alrededor de la gran laguna central, proveniente, como ya se ha indicado, de la reabsorción del parénquima medular, y que puede ser más o menos considerable, según las especies, están dispuestos en círculo los haces líbero-leñosos. Cada uno de éstos está en frente de una de las costillas exteriores. Los vasos leñosos forman una V, con el vértice dirigido hacia la laguna central ; la parte interior de aquélla está ocupada por el líber. Con el tiempo, los vasos del vértice se destruyen, y son substituídos por otra pequeña cavidad, llamada cavidad o canal carenal. En algunas especies, como en el *equiseto de los campos (Equisetum arvense* y *Equisetum telmateia)*, existe una endodermis común, que rodea por el exterior el cilindro formado por los haces, y se repliega entre ellos. En otras, como en el *equiseto de los charcos (Equisetum limosum)*, cada haz líbero-leñoso está encerrado dentro de una endodermis distinta.

Las esporas de los equisetos son todas iguales ; se trata , pues, de plantas criptógamas isospóreas, como los helechos. Hay, sin embargo, una diferencia muy grande en los protalos, que aquí son unisexuados. Estudiemos la reproducción de esta clase en el mentado *equiseto de los campos*, que abunda por doquiera, en los terrenos incultos un poco húmedos. Produce el rizoma subterráneo tallos de dos clases : unos fértiles, muy precoces, rojizo-blanquecinos, de 2-4 milímetros de grosor, por 1-3 dm. de altura, con vainas pequeñas, y sin ramificación alguna ; los otros, estériles, más tardíos, con numerosas ramas verticiladas y un canal central estrecho. En las extremidades de las ramas fértiles quedan los entrenudos, muy cortos. Las escamitas foliares (esporofilos) toman la forma de placas hexagonales, fijas perpendicularmente al tallo, por un pedúnculo corto, a modo de cabecitas de clavos. El conjunto de estas



EQUISETO DE MARFIL
(Equisetum maximum)
También se conoce con el nombre vulgar de « cola de caballo mayor » y « equiseto de los pantanos ». Su aspecto difiere bastante del de la cola de caballo de los campos. El tallo de este curioso equiseto es casi liso



EQUISETO ROBUSTO
(Equisetum robustum)
Es una equisetal característica de América del Norte, y su desarrollo alcanza hasta 2 metros de altura ; y aunque este no es ningún tamaño excepcional, resulta un gigante comparado con las especies europeas

Fots. B. Haldy

LAS EQUISETALES

Características y especies. Son muy conocidas las « colas de caballo ». Forman el género *Equisetum*, el único de la flora actual que representa la clase de las equisetales. Hoy apenas cuenta unas veinticinco especies, propias, en general, de terrenos húmedos, y esparcidas por casi toda la Tierra, pero con preferencia por las regiones templadas de Europa, Norteamérica y Asia. Australia no tiene ningún representante de este género. Africa cuenta sólo tres especies, y éstas extratropicales. En Europa, se conocen once especies, de las que una sola es exclusivamente europea *(Equisetum brachyodon)*, limitada a algunos puntos de Alemania, Irlanda y Escocia. Todas las demás viven también en las regiones templadas de Asia y Norte de América. El continente más rico en especies de equisetos es América, pues tiene unas veinte, de las cuales ocho son propias de las regiones tropicales.

Los equisetos ofrecen un aspecto muy singular, e inconfundible con el de cualquiera otra planta, que les ha merecido el significativo nombre que hemos mencionado. El rizoma, horizontal, ramoso, bastante soterrado en profundidad, es de larga duración. Algunos de sus entrenudos, en varias especies, se transforman en tuberculillos aovados, que funcionan como reservatorios de substancias nutritivas y órganos hibernantes. De él brotan tallos aéreos cilíndricos, por lo común asurcados, verdes y muy ásperos, por la silificación abundante de la epidermis. Son siempre muy delgados y huecos interiormente, por la destrucción del parénquima central, excepto en los nudos, en que se conserva un tabique interno. La altura varía según las especies. Por lo común, no pasa de algunos decímetros en las especies europeas. Llega a una altura de 2 metros en el *Equisetum robustum*, de Norteamérica, y de 12 a 15 metros, con un espesor de apenas 2-3 cm., en el *equiseto gigante (Equisetum giganteum)*, del Sur de América.

Los entrenudos, casi siempre largos, están terminados por una corona de hojitas rudimentarias, y sin clorofila, soldadas unas a otras, por su parte inferior, y formando una vaina dentada alrededor del entrenudo siguiente.

En la axila de cada hoja nace una yema, de la que brotan las ramas laterales, que atraviesan la vaina para salir al exterior. En algunas especies, todas las yemas se desarrollan, produciendo, en cada nudo, un verticilo de ramas, cuyo conjunto da a la planta su aspecto tan característico. En otras, sólo algunas yemas se desenvuelven, por lo que la ramificación queda más irregular. Otras veces, como en el *equiseto de invierno (Equisetum hiemale)*, las yemas la-



EQUISETO DE INVIERNO
(Equisetum hiemale)
Especie muy curiosa, porque a diferencia de lo que suele ser corriente en la mayoría de las equisetales, las yemas laterales de sus tallos abortan. Entonces ofrece el típico aspecto que puede contemplarse aquí



TALLO DEL EQUISETO DE LOS CAMPOS
(Equisetum arvense)
Las colas de caballo tienen dos clases de tallos: unos fértiles y estériles los otros. En el ejemplar que reproduce el grabado, que es fértil, se destacan con mucha claridad los escudos que forman la característica espiga

Fots. B. Haldy y Jacques Beyer

terales abortan, y el tallo queda sencillo, a menos que se corte la parte superior, pues en este caso las yemas laterales producen ramos. Por lo común, los brotes aéreos son anuales ; en algunas especies, como en el citado equiseto de invierno, viven varios años. Como las hojitas, desprovistas de clorofila, son impropias para la nutrición, los ramos estériles, y, de ordinario, también el tallo, desempeñan esta función. Las yemas subterráneas del rizoma producen cada una sus raicillas, y, a menudo, abortan en seguida. Las raicillas que nacen de las yemas aéreas, permanecen en estado rudimentario, a menos que se encuentren en contacto con el suelo húmedo y en sitio obscuro.

Muy singular es la estructura del tallo de las equisetáceas. Nótanse, en la mayoría de las especies, surcos longitudinales que alternan con las hojas, a los que corresponden en el interior de la corteza igual número de cavidades ; sólo en estos surcos se encuentran estomas. Las costillas, alternantes con los surcos, tienen un haz hipodérmico de esclerénquima, que contribuye muchísimo a dar al tallo su solidez. En el *equiseto de los pantanos* o *equiseto de marfil (Equisetum maximum)*, el tallo es casi liso ; los estomas no existen y el esclerénquima forma un cilindro hipodérmico continuo. Alrededor de la gran laguna central, proveniente, como ya se ha indicado, de la reabsorción del parénquima medular, y que puede ser más o menos considerable, según las especies, están dispuestos en círculo los haces líbero-leñosos. Cada uno de éstos está en frente de una de las costillas exteriores. Los vasos leñosos forman una V, con el vértice dirigido hacia la laguna central ; la parte interior de aquélla está ocupada por el líber. Con el tiempo, los vasos del vértice se destruyen, y son substituídos por otra pequeña cavidad, llamada cavidad o canal carenal. En algunas especies, como en el *equiseto de los campos (Equisetum arvense* y *Equisetum telmateia)*, existe una endodermis común, que rodea por el exterior el cilindro formado por los haces, y se repliega entre ellos. En otras, como en el *equiseto de los charcos (Equisetum limosum)*, cada haz líbero-leñoso está encerrado dentro de una endodermis distinta.

Las esporas de los equisetos son todas iguales ; se trata , pues, de plantas criptógamas isospóreas, como los helechos. Hay, sin embargo, una diferencia muy grande en los protalos, que aquí son unisexuados. Estudiemos la reproducción de esta clase en el mentado *equiseto de los campos*, que abunda por doquiera, en los terrenos incultos un poco húmedos. Produce el rizoma subterráneo tallos de dos clases : unos fértiles, muy precoces, rojizo-blanquecinos, de 2-4 milímetros de grosor, por 1-3 dm. de altura, con vainas pequeñas, y sin ramificación alguna ; los otros, estériles, más tardíos, con numerosas ramas verticiladas y un canal central estrecho. En las extremidades de las ramas fértiles quedan los entrenudos, muy cortos. Las escamitas foliares (esporofilos) toman la forma de placas hexagonales, fijas perpendicularmente al tallo, por un pedúnculo corto, a modo de cabecitas de clavos. El conjunto de estas

de ramificación nacen las raíces; pero hay que notar aquí una particularidad singular, que se observa en la mayoría de las especies. En estos puntos, y cruzados con las ramas, hay órganos especiales, cilíndricos, sencillos o ramificados, y sin hojas, pero que se pueden transformar en brotes hojosos, si, por acaso, llegan a faltar los normales. Son éstos los llamados *radicóforos*. Están dispuestos por pares; uno en el envés, vuelto hacia la tierra; en la haz el otro, y expuesto a la luz. De estos órganos, y no del tallo, nacen las raíces. Éstas se ramifican dicotómicamente, pero en planos perpendiculares. En algunas especies, como en la *Selaginella martensi*, especie mejicana muy polimorfa, las dos raíces se desarrollan por igual; en otras, como en la *selaginela denticulada* (*Selaginella denticulata*), de la región mediterránea, sólo la raíz de la cara superior tiene su desarrollo normal; en unas terceras, por el contrario, la raíz ventral es la única que se forma.

La estructura del tallo ofrece muchas variaciones según las diversas especies. Por lo común, hay sólo dos haces leñosos, opuestos diametralmente, que, creciendo hacia el centro hasta llegar a unirse, están envueltos por una capa de líber.

Las hojas, pequeñas, sencillas, uninervias, ensanchadas en la base y puntiagudas en el ápice, están dispuestas por pares, en cuatro series longitudinales. Poseen todas, en su base interna, a menudo en una depresión especial, un pequeño apéndice membranoso desprovisto de clorofila: la lígula. Es un órgano muy interesante. Con el tiempo, llega a desaparecer, pues tiene a su cargo una función temporal: la de absorber las gotas de agua y conservar húmedos los brotes en su juventud. En muchas especies, las hojas ofrecen dos formas: en cada par una es mayor y está dirigida hacia la tierra; la otra, más pequeña, queda orientada hacia la luz.

Las esporas son de dos clases: macrósporas y micrósporas, encerradas en sus esporangios, llamados, respectivamente, macrosporangios y microsporangios. Los esporofilos u hojas fértiles forman espigas terminales, llamadas también *flores*, sencillas o ramificadas. Un poco por encima de la axila nace un esporangio pedunculado o sésil, esférico, sacciforme y aun arriñonado. Los macrosporangios están en la parte inferior de la espiga y los microsporangios en la superior. En la madurez, los esporangios se abren por una hendidura, encorvándose las dos valvas hacia fuera y expulsando las esporas. En los macrosporangios, se forman sólo cuatro esporas, y, de ordinario, no todas llegan a su completo desarrollo. Los microsporangios contienen muchas micrósporas tetraédricas protegidas por dos o tres membranas.

La micróspora germina dentro del esporangio, como en las hidropteridíneas, y produce dos células; una de ellas constituye, por sí sola, un protalo masculino rudimentario; la otra se divide muchas veces y forma un anteridio, cuyas células interiores se transforman en numerosos anterozoides mazudos, provistos de dos flagelos.

La macróspora empieza también a dividirse dentro del macrosporangio, formando dos células: una inferior y otra superior más pequeña, que es la sola que origina, por divisiones sucesivas, el protalo femenino con varios arquegonios. La fecundación y las primeras fases del desarrollo del embrión se efectúan dentro de las membranas de la macróspora.

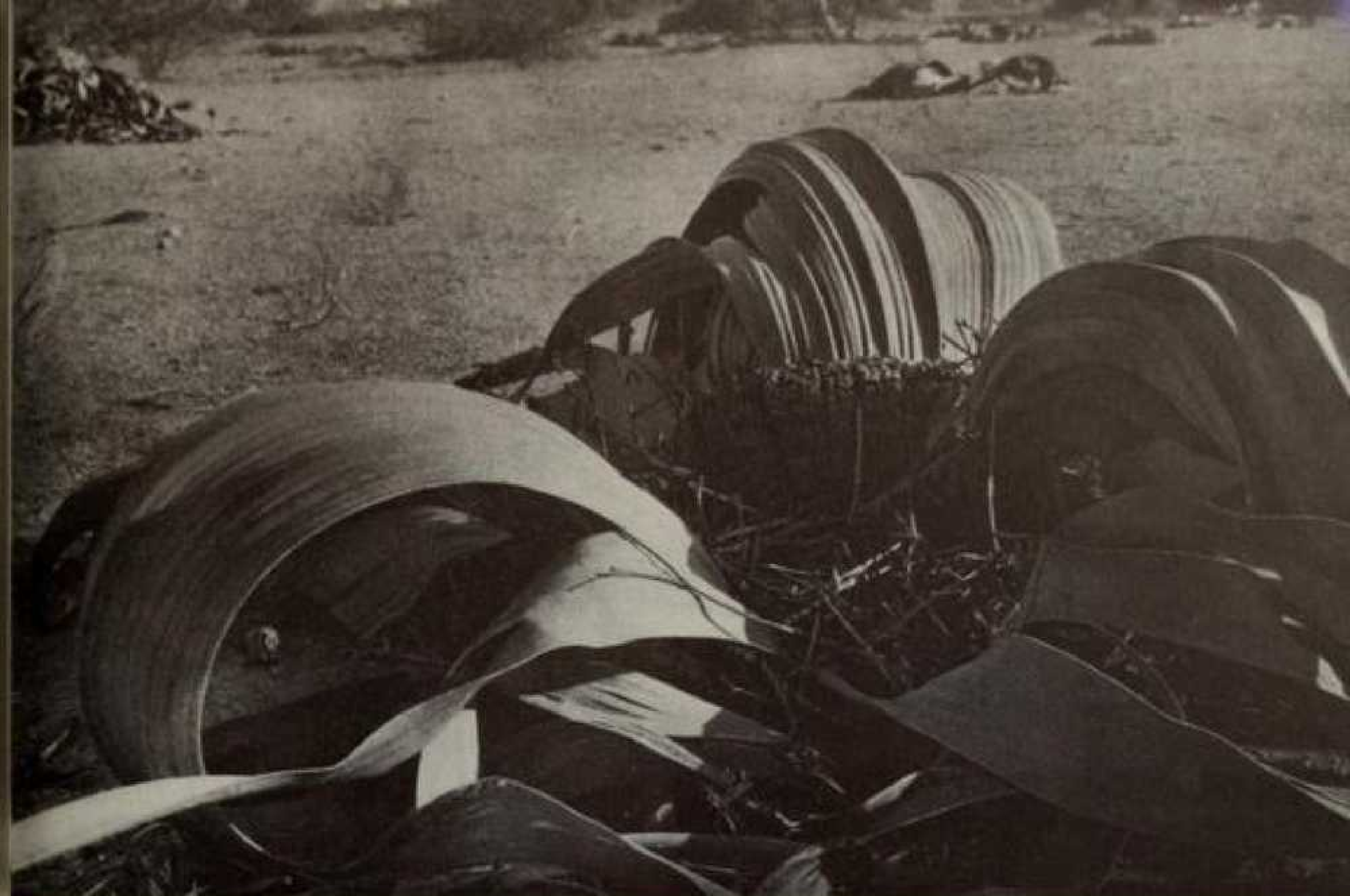
Los varios centenares de selaginelas, conocidos hasta hoy, se dividen en dos subgéneros muy desiguales en número de especies: el *Homeophyllum*, con sólo una forma de hojas, y el *Heterophyllum*, con dos clases de hojas.

Al primero pertenecen casi cincuenta especies, entre otras la *Selaginella selaginoides*, muy difundida por el Norte y Centro de Europa y hasta los Pirineos. El otro subgénero comprende todas las demás. En el Sur de la Península no es rara la especie mediterránea *Selaginella denticulata*. Entre las especies más cultivadas en los invernaderos, citaremos la *Selaginella stenophylla*, originaria de Méjico, la *Selaginella scandens*, del Africa occidental, y muy en particular la magnífica especie asiática *Selaginella willdenowi*, o mejor su variedad con hojas irisadas *Selaginella caesia arborea*. El tallo de esta especie, la mayor de todas, trepa a una altura de 6 ó 7 metros. Notaremos aún una particularidad curiosa que ofrecen ciertas especies que se agrupan alrededor de la americana *Selaginella lepidophylla*. Del tallo nacen numerosos brotes, que se expansionan en roseta en estado húmedo y se encorvan hacia el centro, en forma esférica, en tiempo seco. Es ésta una adaptación, que permite a estas plantas soportar largos períodos de sequía. Cuando vuelven las lluvias, los brotes toman de nuevo su aspecto normal. Este fenómeno es debido a la notable higroscopicidad de las membranas celulares. Aun después de total desecación, basta humedecer la planta para restituirle la apariencia de una planta viva.

Las isoetáceas. Esta familia, muy diferente de las demás pteridófitas, se compone hoy de unas sesenta especies, difundidas por casi todo el Globo, pertenecientes al solo género *Isoetes*. Este nombre genérico, derivado del griego *ísos*, igual, y *etos*, año, le fue dado para significar que las plantas conservan, todo el año, el mismo aspecto, pues no hay interrupción en la vegetación, salvo pocas especies terrestres. Son plantas herbáceas, que viven, unas, sumergidas, otras, en la tierra húmeda, y unas cuantas en los parajes inundados durante parte del año, y secos durante algunos meses. De aquí su distribución en tres secciones: acuáticas, anfibias y terrestres.

El tallo, muy corto y bulboso, está rodeado, en su parte inferior, de un mechón de raíces con ramificación dicotómica, y, en su parte superior, de un rosetón de hojas filiformes, largas y ensanchadas de repente en la base. Entre las hojas y las raíces hay a menudo escamas negruzcas, llamadas filopodios. La anatomía del bulbo presenta una particularidad muy rara en las criptógamas, pero que ya hemos encontrado: la formación de tejidos secundarios, merced a un meristema situado en la parte más interna de la corteza. Produce ésta, hacia fuera, un anillo de corteza secundaria, y líber secundario hacia dentro. En el *Isoetes hystrix* hay también producción de leño secundario. Las hojas, siempre muy numerosas y largas, pueden pasar, en algunas especies, de medio metro, y están atravesadas longitudinalmente por cuatro canales aéreos.

Los esporangios, de dos clases, se encuentran en una fosita en la base de las hojas; los macrosporangios, en la de las hojas externas y los microsporangios, en la de las internas. En España se conocen cuatro especies; la *Isoetes hystrix*, especie bastante difundida en la zona mediterránea, es la más frecuente.



LA TUMBOA (Welwitschia bainesi), GIMNOSPERMA EXCEPCIONAL

Acostumbrados a identificar las gimnospermas con la elevada silueta de pinos, cedros y cipreses, sólo los conocimientos científicos pudieron asociar dentro de la misma subrama a la prodigiosa planta que describió el botánico Welwitsch en 1861, y que al año siguiente Hooker el Joven había de denominar «Welwitschia». Es la única especie de su género y de la familia de las tumboáceas, y tiene gran interés filogenético, aparte el morfológico

Fot. Hans Cloos

LOS ANTÓFITOS

por Don PÍO FONT y QUER

Características generales. Estudiados en los capítulos anteriores los hongos, las algas, los musgos y los helechos, las páginas que siguen se dedican al grupo de los antófitos, que vale tanto como decir de las *plantas con flores*. La delimitación de este grupo fue establecida ya por el célebre botánico sueco Linneo en el siglo XVIII, designándolo con el nombre de *plantas fanerógamas*, por oposición al de *criptógamas*, que comprendía todas las demás. Éste sería, sin duda, el nombre preferido, y el que aquí adoptaríamos, por ley inexcusable de prioridad, si, por su significado etimológico y aun por el mismo alcance que Linneo le diera, no expresase un concepto arbitrario. En efecto, fanerógamas, del griego *phaneros*, visible, aparente, y *gamos*, boda, se ha usado para designar a los vegetales cuyos órganos reproductores son visibles a simple vista; y criptógamas, de *cryptos*, oculto, para expresar aquellos otros que los tienen poco o nada perceptibles. Bien se comprende que esta división del reino vegetal, no fundada sobre caracteres morfológicos ni biológicos, sino, simplemente, en el hecho de ser o no ser visibles los órganos reproductores, no tiene base filosófica donde apoyarse, menos todavía hoy que antes, porque ahora los progresos de la microscopia permiten observar hasta en sus más íntimos y delicados detalles los fenómenos de la reproducción en las algas, hongos, musgos y helechos, que constituyen el antiguo grupo de las criptógamas.

Con el nombre de antófitos, de *anthos*, flor, y *phyton*, planta, se quiere expresar, como ya se ha indicado, que los vegetales incluidos en este grupo quedan caracterizados por su facultad de echar flores. Y, en efecto, excluimos así de este vastísimo conjunto las algas, hongos, musgos y helechos, que no dan flores, por lo menos en el significado corriente de esta palabra. Los antófitos se dividen en dos gru-

pos: en el de las *gimnospermas*, o carentes de fruto (de número relativamente corto), y en el de las *angiospermas*, o plantas que dan fruto, que son todas las demás.

La flor: cáliz y corola. Consta una flor, en su mayor grado de perfección, de cuatro partes principales, a saber: cáliz, corola, androceo y gineceo. El primero está formado, en la mayoría de los casos, por hojitas verdes, los *sépalos*, ya sueltas, ya concrescentes en mayor o menor extensión, que constituyen en el primer caso un *cáliz dialisépalo* (de sépalos libres), y en el segundo, un *cáliz gamosépalo* (de sépalos soldados). La corola consta, por lo regular, de hojas más modificadas en su forma, consistencia y color que los sépalos; las hojas corolinas se llaman *pétalos*, y, lo mismo que los sépalos, pueden ser, entre sí, independientes, o por el contrario, estar más o menos soldadas, constituyendo en el primer caso una *corola dialipétala* (de pétalos libres), y en el segundo, una *corola gamopétala* (de pétalos concrescentes).

Tanto los sépalos como los pétalos, se insertan sobre el eje de la flor, ramita de crecimiento limitado, ensanchada casi siempre en su ápice para constituir el llamado *tálamo*. Lo mismo el cáliz que la corola suelen tener sus piezas insertas alrededor del tálamo y a un mismo nivel, formando lo que se llama un *verticilo*; sin embargo, se dan casos en que, por el contrario, se asientan a distinta altura, siguiendo una línea helicoidal. Con todo, aun así se suelen designar como verticilos el cáliz y la corola, y así se dice que ambos constituyen los dos *verticilos externos* de la flor, o, de otro modo, el *periantio*. En ocasiones, los sépalos están más profundamente modificados que de ordinario y no se diferencian de los pétalos; ambos verticilos constituyen entonces un *periantio homoclamídeo* o de cubierta homogénea, por oposición al *periantio heteroclamídeo*, es decir, con el cáliz y la corola bien diferenciados, que es el más general. El primero se suele designar con el nombre de *perigonio*, y sus sépalos y pétalos, con el de *tépalos*. Este nombre se da también a las distintas piezas que integran el periantio en las flores monoclamídeas, es decir, con una sola cubierta floral.

La flor: el androceo. A los dos verticilos externos de la flor sigue un tercero, el androceo, que está constituído por las *hojas microsporangíferas* o *estambres*. Las hojas que constituyen estas piezas están ya tan modificadas que nunca podría pensarse que fueran tales; pero el estudio anatómico de los estambres, y el de su origen prueban, sin embargo, su naturaleza foliar. En los estambres más perfeccionados distinguimos dos partes principales, el *filamento* y la *antera*, en lo alto de aquél. El filamento puede ser muy corto o faltar por completo, y entonces se dice de las anteras que son sésiles. Los estambres, como las demás piezas florales, nacen del tálamo, pero ocurre a veces que se sueldan en mayor o menor extensión con el cáliz o la corola, sobre los cuales simulan asentarse; así sucede, por ejemplo, en la salvia, el romero, el tomillo, y en todas las labiadas. Y así como los sépalos y los pétalos, en ocasiones, son concrescentes y forman el cáliz y la corola gamosépala o gamopétala, los estambres pueden también soldarse entre sí por sus filamentos para constituir el *androceo monadelfo*, como se observa en las malváceas, o bien, en vez de formar un solo haz, a veces constituyen dos, tres o más, y entonces se dice de ellos que son *diadelfos*, *triadelfos* o *poliadelfos*. Si en vez de soldarse por los filamentos lo hacen por las anteras, los estambres se llaman *singenésicos*, como se ve en las margaritas, manzanilla y demás compuestas, y si se pegan en un solo cuerpo filamentos y anteras, constituyen un *sinandro*, tal como sucede en algunas cucurbitáceas.

La parte principal de un estambre es la antera. Las anteras, situadas en el ápice del filamento, son de forma muy variada según las diversas especies de plantas: alargadas, elipsoides, globulosas, aflechadas, etc., ya amarillas, que es el caso más general, o rojizas, verdosas, violadas, etc. En ellas se observan casi siempre dos lóbulos, divergentes unas veces, o hasta por completo opuestos; en general, sin embargo, contiguos y paralelos, y pegados al filamento y entre sí mediante el llamado *conectivo*.

Cada lóbulo de la antera consta, por lo general, de dos pequeñas cavidades, que por estar repletas de *micrósporas* o *granos de polen* se llaman *microsporangios* o *sacos polínicos*. Estos microsporangios micrósporas equivalen a los que poseen algunos helechos, por ejemplo, las selaginelas; la hoja polínica o estambre de los antófitos representa así el microsporofilo, la hojita que lleva el microsporangio en los helechos. Una vez llegadas a la madurez, las anteras se abren, bien longitudinalmente, y éste es el caso más general, según una grieta que la recorre de arriba abajo, o por poros, dos pequeños orificios situados en el ápice de aquéllas. La dehiscencia o apertura de las anteras tiene como consecuencia la salida del polen contenido en su interior.

El polen está constituído por multitud de pequeños granitos, casi siempre amarillos, que son los que dan color a las anteras maduras. Observados al microscopio, aparecen de forma variadísima, según las especies de plantas de que proceden, pero constante para cada una, esféricos, elipsoides, tetraédricos, con la superficie lisa o con bandas de espesamiento, verruguitas, púas, etc. A veces, los granos de polen no quedan sueltos, sino que, reunidos en grupos de a cuatro, forman las llamadas *tétradas*, o en mayor número, *los polinios*; cuando, a su vez, todos los de una cavidad se reúnen en una sola masa queda constituído un *polinario*.

La flor: el gineceo. El último verticilo floral, el más interno de todos, es el gineceo, que está formado por una o varias *hojas macrosporangíferas* o *carpelos*. Estas hojas, muy modificadas también en la mayoría de los casos, llevan, en número de uno, varios o muchos, a los macrosporangios, que equivalen a los de los pteridófitos o helechos que los poseen, como las selaginelas; los macrosporangios de los antófitos, se designan con el nombre de *rudimentos seminales*. Insértanse éstos unas veces en los bordes del carpelo u hoja carpelar; otras, en su base. En ocasiones, el carpelo apenas se desarrolla en forma de pequeño reborde que rodea al rudimento seminal por su asiento. En los antófitos superiores, la hoja carpelar, bien desarrollada, envuelve por completo dicho rudimento o los rudimentos que lleva, plegándose a lo largo de su nervio medio y formando una cavidad cerrada por soldarse sus bordes.

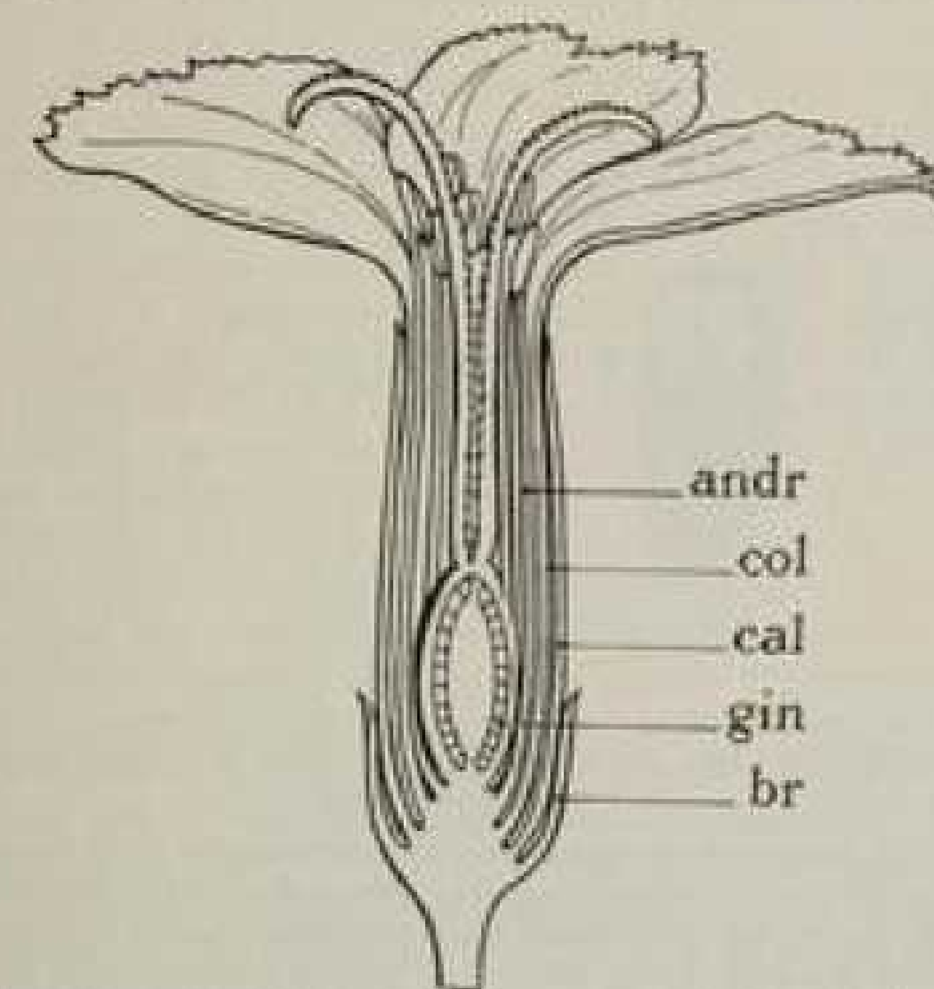
De la misma manera que los sépalos, pétalos y estambres, pueden también los carpelos ser concrescentes, y formar, de esta manera, un solo cuerpo todos los que integran el gineceo de una flor. Tanto en este caso, como si el gineceo se compone de una sola hoja carpelar cerrada, la cavidad que guarda los rudimentos seminales se denomina *ovario*.

Lo más importante y principal del gineceo son aquellos rudimentos de sus hojas carpelares. Corresponden, como se ha indicado, a los macrosporangios de algunos helechos, de la misma manera que los sacos polínicos de los estambres equivalen a los microsporangios. La cubierta o tegumento de los rudimentos seminales puede ser sencilla en algunos casos; en la mayoría, sin embargo, existen dos. En su interior se encuentra la llamada nucela, en comunicación con el exterior por una pequeñísima abertura que dejan en su ápice los tegumentos, el *micrópilo*. Las partes de los carpelos que llevan los rudimentos seminales suelen estar más o menos engrosadas, y forman a menudo líneas gruesas bien visibles que reciben el nombre de *placentas*. Sobre la placenta pueden estar sentados dichos rudimentos, mas, por lo regular, se sostienen en la punta de un pequeño cordón, que los fija a aquélla, el llamado *cordón umbilical* o *funículo*. El punto por donde queda sujeto al funículo el rudimento seminal se designa con el nombre de *ombligo* o *hilo*.

El rudimento normal es de forma ovoide y se sostiene erguido sobre la placenta, de manera que al ombligo de su base se opone en el ápice el micrópilo; este es el rudimento seminal, el *ortótropo*. Otras veces, como si hubiese girado sobre su base hasta dar media vuelta, se suelda el funículo sobre su flanco, viniendo a ocupar el micrópilo una posición contigua al hilo u ombligo; este es el *anátropo*, y la costura, más o menos perceptible, que corresponde a la parte del funículo concrescente con el tegumento se llama *rafe*. Por último, sucede a veces que el rudimento seminal pierde su forma regular, arqueándose más o menos, y acercándose por consiguiente el hilo y el micrópilo; los rudimentos así deformados se llaman *campilótropos*.

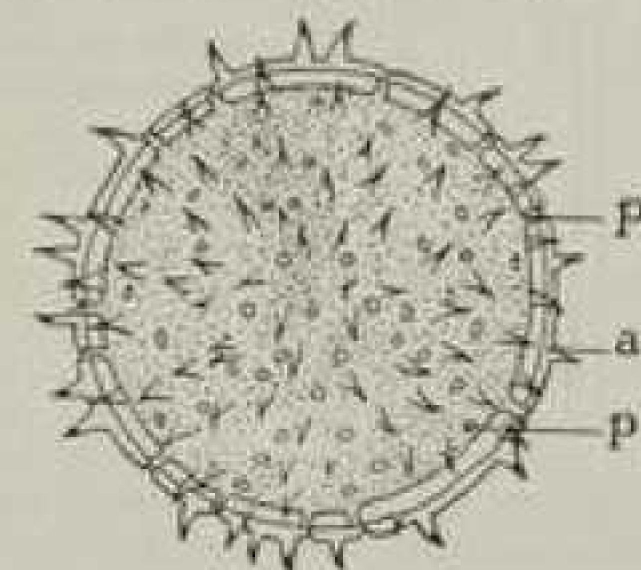
En el interior del tejido de la nucela, examinada en sección microscópica, resalta, al aproximarse la madurez del rudimento seminal, una gran célula, que equivale a una de las cuatro macrósporas del macrosporangio de la selaginela. Aquí, en los antófitos, se forman también cuatro células, pero sólo una de ellas llega a desarrollarse. En la mayoría de las selaginelas las cuatro macrósporas de su macrosporangio se sueltan y le abandonan al llegar aquél a la madurez; en alguna, sin embargo, no acontece aquello, sino que se mantienen en el interior del esporangio y allí tiene lugar el nacimiento de nuevas plantitas. En los antófitos sucede esto mismo: la célula grande de la nucela, que corresponde a la macróspora, no sale jamás del interior del rudimento seminal, y recibe el nombre de *saco embrionario*.

Este da unas veces, como en las coníferas, por divisiones repetidas de su núcleo y citoplasma, un gran número de células, que le rellenan por completo. El conjunto celular resultante del desarrollo del saco embrionario corresponde al protalo de los helechos, y equivale al que se deriva de la macróspora de las selaginelas. En general, carece en los antófitos de



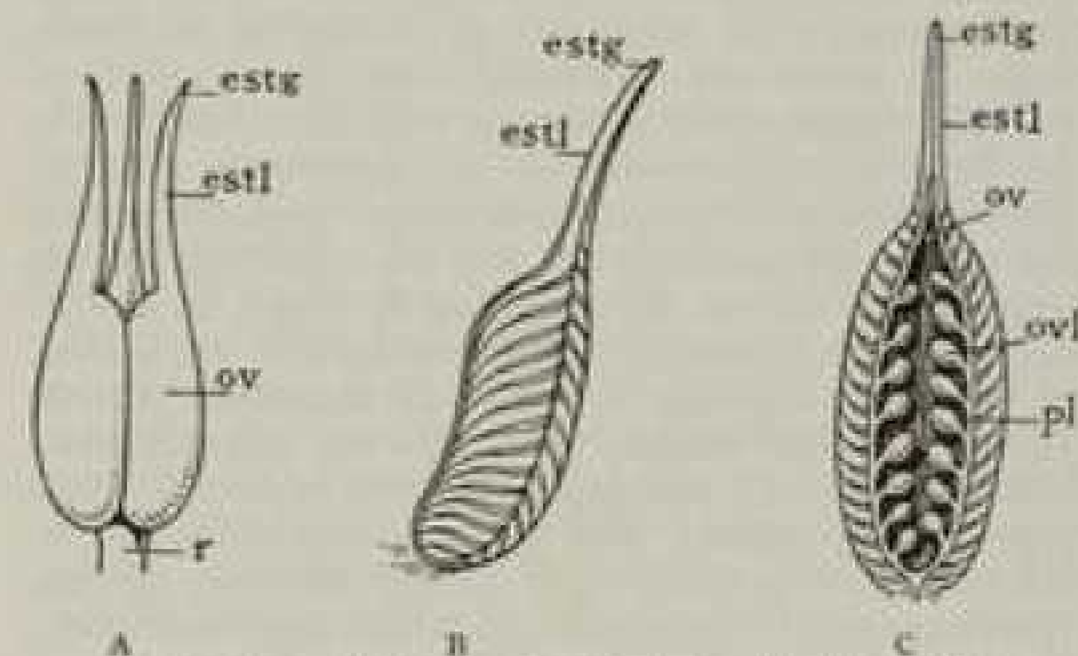
SECCIÓN LONGITUDINAL DE UNA FLOR DE CLAVEL

He aquí una flor de antófito en toda su posible complejidad. En la parte más externa figura un conjunto de hojitas modificadas, que reciben el nombre de brácteas (*br*); luego viene el cáliz, compuesto de sépalos soldados en tubo (*cal*); más interiormente la corola (*col*), de pétalos libres. Y dentro del tubo calicino, el androceo, con sus estambres (*andr*), y el gineceo, formado por un ovario (*gin*) que termina en dos largos estilos



GRANO DE POLEN DE MALVA SILVESTRE

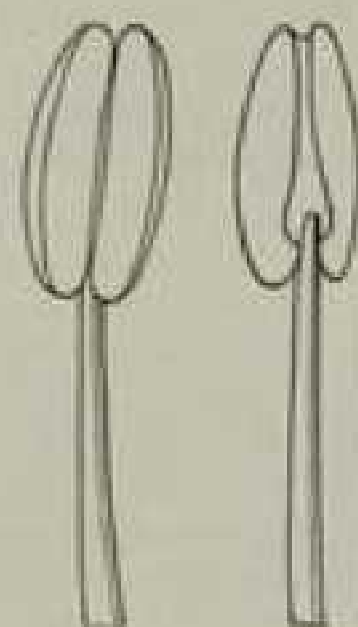
La figura representa, con mucho aumento, una micróspora de la malva silvestre, esférica y cubierta de pequeñas púas. La forma, tamaño y superficie de los granos de polen es variabilísima en los antófitos. En el grabado se pueden apreciar los denominados *poros germinativos* (*p*), por los cuales emerge el tubo polínico al desarrollarse. (Según A. Meyer)



HOJAS CARPELARES DE ELÉBORO

El gineceo de una flor de eléboro está formado, a menudo, por tres carpelos (fig. *A*). En cada uno de ellos (fig. *B*) existe una parte inferior ventruda y hueca, el ovario (*ov*); éste remata en un puntero, el estilo (*estl*), con el estigma (*estg*) en su ápice. En el interior de la hoja carpelar, en su región ovárica (fig. *C*) y junto a sus bordes están las placentas (*pl*) y sobre éstas los rudimentos seminales (*ovl*). (Según Bonnier)

toda independencia, no sólo por estar encerrado en el rudimento seminal, sino por faltarle la clorofila, lo que le desposee de vida autótrofa; en algunas raras gimnospermas, sin embargo, tales como el ginkgo y las cicas, el protalo tiene clorofila. Embutidos en la parte del mismo más próxima al micrópilo,

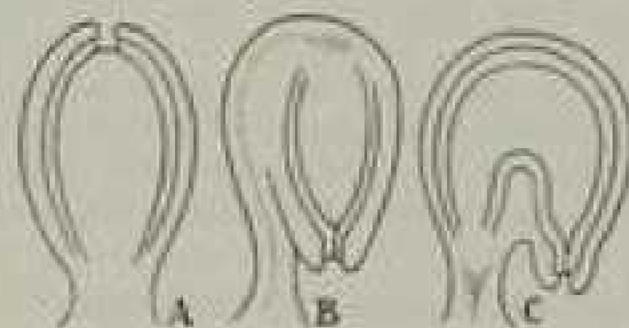


HOJAS ESTAMINALES O ESTAMBRES

Las hojitas que llevan los microsporangios se llaman estambres, y constan de filamento y antera. Esta suele poseer cuatro microsporangios, y se une al filamento mediante el conectivo, como puede verse a la derecha

existen en número de dos a ocho, rara vez mayor, los arquegonios, más sencillos que los de los helechos. Constan de una parte ventral, sin cubierta propia, reducida a la ovocélula muy desarrollada, y de un cuello corto, en cuyo interior faltan, asimismo, las células del canal; la célula del canal del vientre suele estar representada por su núcleo.

En los antófitos superiores la reducción es todavía mayor. Constituido el saco embrionario de modo análogo al de las coníferas, su núcleo no se divide como en éstas tan repetidas veces para formar el protalo multicelular, sino tan sólo tres, originando así ocho núcleos derivados del primitivo. Dos de éstos se fusionan en uno, que ocupa la parte central del saco embrionario, y los seis restantes forman dos grupos de a tres en los extremos de aquél. El núcleo central se llama *núcleo secundario del saco embrional*; el grupo de tres más próximo al micrópilo constituye el *aparato ovular*, y los tres del polo opuesto, las *antípodas*. El aparato ovular no representa más que un arquegonio, todavía más reducido que en las coníferas, con sólo dos células laterales equivalentes al cuello arquegonial, llamadas aquí *sinérgidas*, y la mediana inferior, que corresponde al vientre,

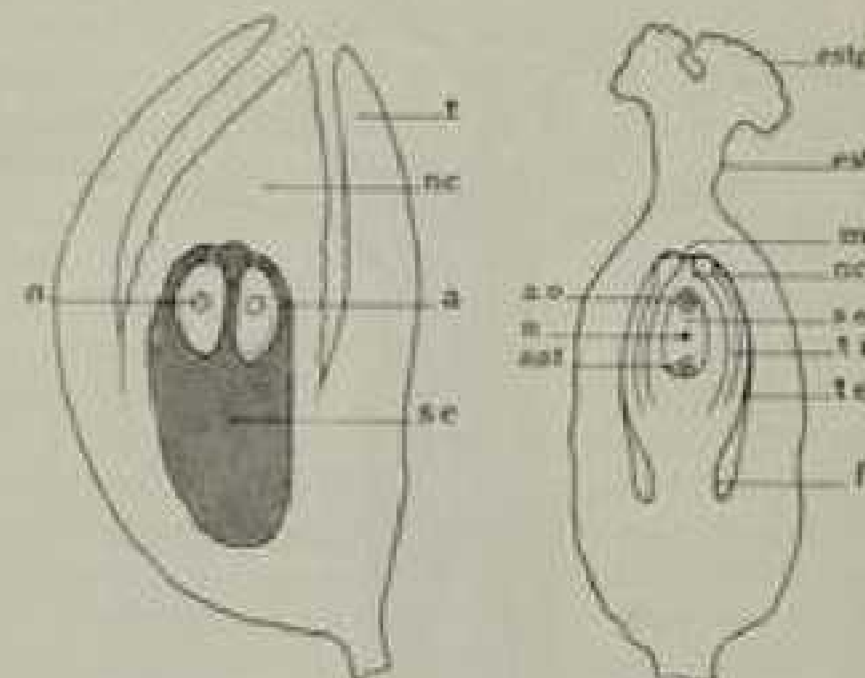


DIVERSAS CLASES DE RUDIMENTOS SEMINALES

La figura representa esquemáticamente las tres clases de rudimentos seminales: ortótropos (*A*), anátropos (*B*) y campilótropos (*C*)

y es la *ovocélula* u *óvulo* propiamente dicho. El protalo de las coníferas se ha desvanecido en los antófitos angiospermas, a no ser que se considere como último vestigio de él al conjunto de las tres células antípodas.

Clases de flores. No todos los antófitos tienen las flores con los cuatro verticilos que aquí se han descrito, y por la forma, número y disposición relativa de sus piezas diversas, varían en gran manera. Una flor se dice *completa* cuando posee cáliz, corola, estambres y carpelos; *incompleta*, cuando le falta algunos de estos verticilos. Puede suceder, por ejemplo, que no tenga más que una sola cubierta floral, el cáliz, y que la corola no exista; entonces se dice



RUDIMENTOS SEMINALES EN SECCIÓN LONGITUDINAL (Muy aumentados)

La figura de la izquierda representa, esquematizado, un corte longitudinal de rudimento seminal de conífera (*Picea excelsa*), con el tegumento (*t*) y la nucela (*nc*). Corresponde al macrosporangio de los helechos, y el saco embrionario (*s e*) a la macróspora; ésta aparece aquí rellena de un protalo (el espacio punteado de la figura), formado de la misma manera que en las filicíneas, y en la parte superior lleva dos arquegonios rudimentarios (*a*). En los antófitos superiores o angiospermas, como puede verse en la figura de la derecha (ovario de sarraceno), ya no es posible reconocer la presencia de arquegonios en el saco embrionario (*s e*), ni se forma el protalo; en lugar de aquéllos y de éste, existen en el ápice de dicho saco las tres células que constituyen el aparato ovular (*a o*) y en el extremo opuesto las antípodas (*ant*). El núcleo secundario (*n*) dará lugar, con la fecundación, al endosperma. (*Est*, estilo y *estg*, estigma del pistilo; *t e*, tegumento externo; *t i*, tegumento interno; *nc*, nucela; *m*, micrópilo). (Según Strasburger, modificadas)

que la flor es *apétala*. Claro es que en la mayoría de los casos, al faltar la corola, la flor pierde su más preciada gala, lo que, de ordinario, tiene de más bello y llamativo. No obstante, aun en el caso de quedar el cáliz apenas apreciable por su pequeño tamaño y escaso colorido, la flor sigue siendo tal, como sigue siéndolo hasta si, como sucede a veces, falta también el cáliz; en este último caso, la flor, sin ningún verticilo protector, se dice *desnuda*, y queda reducida al androceo y gineceo.

Derivándose del gineceo las semillas, como luego se dirá, mediante la acción fecundante del polen estaminal, los dos verticilos florales internos vienen a representar los órganos sexuales. Y una flor completa, tal como aquí se ha descrito, comprendiendo en sí misma, abrigados o no por el cáliz y la corola, los órganos sexuales masculino y femenino, se designa como *hermafrodita*. Una flor completa es, pues, necesariamente hermafrodita. Pero ocurre, no raras veces, que faltan en ella ya los estambres, ya los carpelos, y se queda, por tanto, sólo con órganos sexuales femeninos o masculinos; en este caso, la flor es *unisexual*, masculina si sólo tiene estambres, femenina si no tiene más que carpelos.

De lo dicho se infiere que la máxima simplicidad la alcanzará la flor desnuda y unisexual cuando el androceo conste de un solo estambre o el gineceo de un carpelo nada más. Y la flor, aunque haya perdido

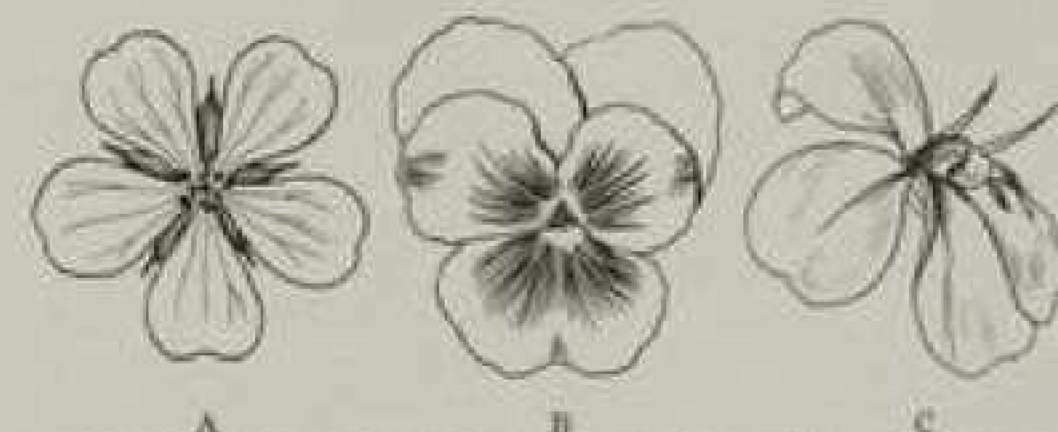
toda su complejidad y fausto, tendrá idéntico valor, pues conserva lo preciso para la reproducción.

Las flores unisexuales pueden estar representadas en un mismo pie de planta por los dos sexos; un individuo vegetal, en este caso, basta para la reproducción de la especie, porque tiene en sí mismo lo necesario para conseguirlo; la planta se dice entonces que es *monoica* (de *monos*, uno, y *oikos*, casa). Acontece a menudo, sin embargo, que sobre un mismo individuo no se encuentran más que flores masculinas o femeninas, y en este caso el vegetal en cuestión no basta por sí solo a reproducirse, antes bien, necesita el concurso de otro de su misma especie y sexo distinto; la planta se dice entonces que es *dioica*. Algunas veces, por sobrevenir unisexuales las flores a causa de aborto, sucede que junto con las hermafroditas existen otras, ya sobre el mismo o distinto pie, masculinas o femeninas, o ambas a la vez. En este caso, un óvulo de la flor hermafrodita podrá ser fecundado por el polen procedente de la misma o de una flor masculina, y también un óvulo de flor femenina podrá serlo por el polen procedente de otra, hermafrodita o masculina; como se ve, en este caso existe la posibilidad de diversos cruzamientos, de donde el nombre de plantas *polígamas* (de *polys*, mucho, y *gamos*, boda) con que se las designa.

Según la igualdad o desigualdad de las distintas piezas de los verticilos florales, y según su manera de disponerse alrededor del eje de la flor, ésta puede ser *actinomorfa*, *zigomorfa* o *asimétrica*. Se dice de una flor que es *actinomorfa* (de *aktis*, radio, y *morphe*, forma), cuando los elementos distintos que componen el cáliz, corola, androceo y gineceo, son iguales entre sí y se disponen regularmente en derredor del eje floral; la flor, en este caso, posee varios planos de simetría, es decir, puede seccionarse según planos diversos, de modo que resulten siempren dos mitades simétricas, y es de forma regular o de simetría radiada. Se dice de una flor que es *zigomorfa* (de *zygos*, el yugo), cuando por no ser iguales los elementos de algún verticilo floral o de todos los verticilos, o por no disponerse regularmente alrededor del eje de la flor, ésta no tiene más que un solo plano de simetría, es decir, no permite más que una sola división en dos mitades simétricas, pareadas, como las bestias de la yunta. Por último, y éste es el caso más raro, la flor que no tiene ninguna simetría, imposible de seccionar en dos mitades iguales, se denomina *asimétrica*.

La reproducción. Condición esencial y característica de los antófitos es el poseer flores, y la función de la flor consiste en la reproducción, hasta el punto de que, aun faltándole lo que tiene de vistoso y llamativo, no pierde la cualidad de tal mientras exista un estambre o un carpelo.

Investigando en la serie vegetal cuáles sean los precedentes de la flor de los antófitos, los hallamos muy manifiestos en el grupo de los pteridófitos. La mayoría de los helechos producen esporas de una sola clase, y de éstas derivan protalos también de una sola especie. En los equisetos, aun siendo todas las esporas iguales, los protalos que nacen de ellas no lo son: unos llevan arquegonios, y son los protalos femeninos; otros producen anteridios, y son los masculinos. En los equisetos se inicia, pues, una diferenciación de las esporas, que por el momento no se traduce en una diferenciación morfológica. Esta tiene lugar en las especies del género *Selaginella*, que llevan microsporangios repletos de numerosas micrósporas y macrosporangios con sólo cuatro macrósporas. Y en este caso, reunidos unos y otros sobre un mismo brote, cada uno en la axila de su correspondiente hoja esporangífera, bien puede considerarse el conjunto como la más primitiva de las

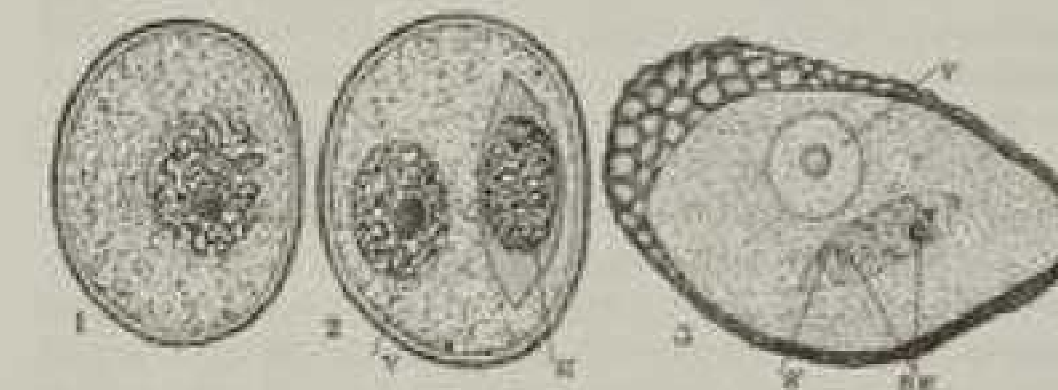


DIVERSAS CLASES DE SIMETRÍA FLORAL

Una flor es actinomorfa cuando puede dividirse en mitades simétricas según varios planos, por ejemplo la de geranio (*A*); zigomorfa, si sólo tiene un plano de simetría, es decir, si no puede dividirse en dos mitades simétricas más que de una sola manera, como la del pensamiento (*B*); y asimétrica cuando no es posible seccionarla simétricamente en dos partes, como la de la caña de Indias (*C*). (Según Strasburger)

flores, esbozada ya la que caracteriza el vastísimo grupo de los antófitos.

En las selaginelas, además, la reducción del protalo es tal, que no llega a asomar siquiera de la cubierta de la espora; ésta divide su contenido en varias células y forma los anteridios y arquegonios, pero sin sobresalir el conjunto de la envoltura de aquélla. La fecundación de la oosfera u ovocélula del arquegonio tiene lugar mediante espermatozoides, que se mueven en el agua libremente, procedentes del anteridio del protalo masculino, y esto ocurre, necesariamente, cuando el agua de lluvia o el rocío bañan el suelo donde cayeron las esporas, porque los espermatozoides necesitan un medio acuoso para conservarse y moverse con libertad. En algunas selaginelas, las macrósporas no abandonan el macrosporangio en el cual se formaron, antes bien es en él donde desarrollan el protalo femenino con sus arquegonios, y es allí mismo donde tiene lugar la fecundación de la ovocélula y aun donde comienza a desarrollarse la nueva plantita derivada del huevo. He aquí, pues, un precioso antecedente de las flores de



GRANOS DE POLEN DE MARTAGÓN (1 y 2) Y DE LIRIO DORADO (3) EN SECCIÓN (Muy aumentados)

El polen ya formado es una célula uninucleada, como puede verse en la fig. 1; mas en la misma antera o en el estigma de la flor femenina, aparece más tarde binucleado (fig. 2), con un núcleo llamado generativo (*g*) y otro vegetativo (*v*). Este acaba por desvanecerse con el desarrollo del tubo polínico, pero el núcleo generativo se divide en dos (*n g*), uno de los cuales, uniéndose a la ovocélula del saco embrionario, da origen al embrión, y el segundo, fusionándose con el núcleo secundario del propio saco, forma el endosperma. (Según Guignard, 1 y 2; y Chamberlain, 3)

los antófitos, pues ya se ha dicho que los rudimentos seminales de éstas representan los macrosporangios de aquéllas, y el saco embrionario equivale a una de las cuatro macrósporas, aquí embutido en el tejido de aquel rudimento y aprisionado en el interior del macrosporangio. La fecundación de la ovocélula deberá pues tener lugar dentro del rudimento seminal, penetrando el espermatozoide o núcleo masculino en el interior de aquél.

El grano de polen contenido en las anteras, como se ha dicho también, representa una micróspora. En su origen, el grano de polen es una simple célula con su núcleo, mas, luego, por división de éste, pasa a ser bicelular o pluricelular, o, por lo menos, binucleado. En los antófitos más sencillos, todavía es posible reconocer en los granos de polen un rudimento de protalo constituído por una pareja de células diminutas, pegadas a la cubierta del grano; en los antófitos superiores no queda más rastro de él que la llamada *célula vegetativa* o su núcleo; en este caso, el anteridio queda reducido también a un núcleo, y unicelular y binucleado resulta ser el polen.

A fin de que tenga lugar la fecundación de la ovocélula por el espermatozoide, es conveniente, para los helechos con macrósporas y micrósporas, que una y otra de éstas no estén entre sí muy distantes; del mismo modo, en las antófitas es de todo punto necesario que el grano de polen o micróspora venga a situarse junto al rudimento seminal o macrosporangio, o se halle pegado a la hoja carpelar o esporangífera cuando por cerrarse ésta forma un ovario. La captación del polen por el rudimento seminal o por el carpelo constituye la *polinización*, y en unos casos es el aire el que lleva a aquél hasta el gineceo, en otro los insectos. Prendido el grano de polen en dicho rudimento o en la hoja carpelar (y a este fin uno y otra ofrecen disposiciones adecuadas para retenerle), tiene lugar la llamada *germinación del polen*, fenómeno nuevo en la serie vegetal y propio y característico de los antófitos. Consiste ésta en el crecimiento y desarrollo de la célula vegetativa del grano, que emerge de la cubierta, por lo regular a través de uno de los llamados *poros germinativos* del polen, en los cuales la membrana es muy tenue, y forma al exterior un tubo más o menos largo, cerrado en su ápice, el llamado *tubo polínico*.

En los antófitos no suelen existir espermatozoides, que sólo se observan en los de organización más inferior; en la mayoría, por el contrario, aquéllos quedan reducidos a los respectivos núcleos generativos, que se forman en número de dos, derivados de la célula o núcleo anteridial, en el interior del tubo polínico. En este estado de desarrollo, el tubo polínico aparece trinucleado, con dos núcleos generativos o con dos espermatozoides, y con el núcleo vegetativo que ha pasado del grano al tubo y acaba por desvanecerse cuando alcanza aquél su mayor desarrollo. La misión del tubo polínico es la de llevar por camino seguro, a cubierto, los núcleos generativos del polen, o los espermatozoides cuando existen, hasta la ovocélula. Si la hoja carpelar forma ovario, el tubo polínico penetra a través de sus tejidos y recorre a veces distancias relativamente grandes, hasta llegar al rudimento seminal, y dentro de éste, al saco embrionario y ovocélula; si la hoja carpelar es abierta y no forma ovario, el grano de polen queda prendido en dicho rudimento y el tubo polínico ha de recorrer un trecho mucho más corto. La formación del tubo polínico permite a la planta la completa emancipación del yugo del agua, cuyo concurso ya no necesita para que alcancen la ovocélula los espermatozoides. Tan importante es este hecho y por demás tan característico, que Engler ha fundamentado en él el grupo de las *sifonógamas* (de *siphon*, tubo o caño, y *gamos*, boda), equivalente al de los antófitos.

Llegado el tubo polínico al interior del rudimento seminal y habiendo penetrado en la nucela, se abre en su extremo y suelta los núcleos generativos en el saco embrionario; uno de ellos se une íntimamente con el de la ovocélula y ésta queda fecundada. En los antófitos superiores, que integran el grupo de las angiospermas, uno de los núcleos pasa a fusionarse con el núcleo secundario del saco embrional, que, poco después, como si con ello hubiesen recibido adecuada excitación facultades adormecidas, se divide en dos, y éstos, otra vez y se forman cuatro, y así sucesivamente, hasta constituir gran número de células que rellenan por completo toda la cavidad ovular, constituyendo el llamado *endosperma*, tejido de reserva para la nutrición de la joven plantita que se deriva de la ovocélula. En los antófitos más sencillos, las gimnospermas, ese tejido se forma ya antes de ser fecundado el óvulo, a la manera de un protalo femenino, cuyo significado tiene, y se llama, para diferenciarle del de las angiospermas, *endosperma primario*.

De la ovocélula fecundada deriva, en último término, el *embrión*, plantita en miniatura, compuesta de una raicilla, el *rejo*, de un corto tallito, el *eje hipocotíleo*, de dos o varias hojitas, reducidas a una en el grupo de las monocotiledóneas, los llamados *cotiledones*, y de una pequeña yema en el ápice del tallito, la *plúmula*. Cuando en el embrión han quedado bien diferenciadas todas estas partes, cesa su desarrollo, las cubiertas o tegumentos del rudimento seminal se endurecen más o menos, y queda éste convertido en *semilla*.

La semilla. La semilla no es, pues, más que el rudimento seminal con el embrión desarrollado. Consta de una cubierta llamada *episperma*, por lo común compuesta de dos, una externa, la *testa*, endurecida, y otra interna, membranosa, la *endopleura*. En el interior de la semilla, la parte más importante es el embrión, la pequeña plantita en miniatura, detenida en el curso de su desarrollo, que deriva de la ovocélula fecundada. Algunas semillas, como las habas, garbanzos, judías, etc., no constan de nada más: el embrión, de cotiledones gruesos y carnosos, se halla envuelto por el episperma. Otras, por el contrario, poseen el llamado *tejido nutricio*, rico en substancias de reserva, como fécula, albúmina o grasa, resto del endosperma no consumido por el embrión en su desarrollo. El tejido nutricio sirve a la plantita recién nacida de la semilla para alimentarse en los primeros días de su vida, mientras la raíz, profundizando en el suelo, y la plúmula o yemecilla terminal, abriéndose en el aire, se disponen a proporcionar a la planta todas aquellas substancias que son necesarias para su vida y crecimiento. Por consiguiente, el embrión lleva consigo aquellas substancias que van a permitirle su desarrollo con holgura hasta que él mismo, ya con la raíz hincada en el suelo, pueda subvenir a sus necesidades.



SEQUOIAS (Sequoia gigantea) DEL PARQUE NACIONAL DE YOSEMITE

Los principales bosques de *Sequoia gigantea*, denominado gran árbol californiano, o por antonomasia, « big tree », se hallan en las gargantas de Sierra Nevada, en California, a más de 1.200 metros de altitud, en lugares que reúnen circunstancias favorables para el desarrollo de estas especies gigantescas. Los ejemplares del grabado se hallan enclavados en *Mariposa Grove*, lugar descubierto por Galen Clark en 1857. Miden 22 m. de circunferencia

Fot. Jack Calios

LAS GIMNOSPERMAS

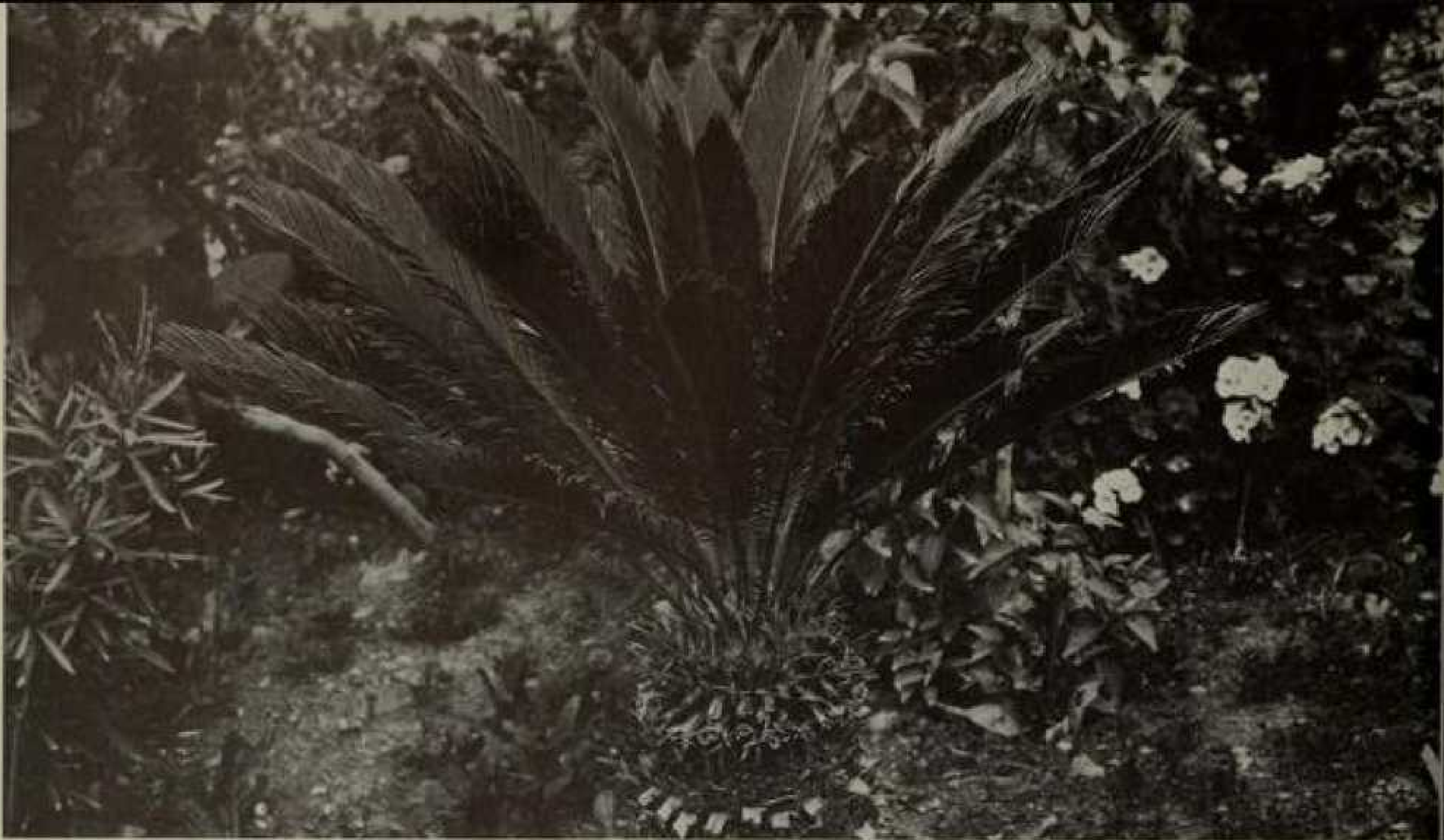
Características. Las gimnospermas (de *gymnos*, desnudo, y *sperma*, semilla) se caracterizan por sus hojas carpelares abiertas, de manera que el rudimento seminal y, después de fecundado éste, la semilla, no están protegidos por ninguna cubierta de origen carpelar. En una palabra, falta el fruto propiamente dicho.

Son todas las gimnospermas plantas leñosas, arbustos o árboles, a veces de talla gigantesca, y casi siempre de hojas persistentes, que se mantienen verdes durante todo el año. Estudiada al microscopio la madera de estas plantas, se observa en ella que los elementos conductores son de forma ahusada, o aguzados en ambos extremos y cerrados, con las paredes perforadas, tanto la de sus extremos como las laterales; estas células, denominadas *traqueidas* para distinguirlas de los verdaderos vasos de las angiospermas, existen también en los helechos, y dentro de los antófitos caracterizan a las gimnospermas. Suelen poseer, además, canales resiníferos.

Las hojas son de forma muy variable. Rara vez poseen *peciolo*, o sea, el rabillo que lleva en su extremo la lámina de la hoja o *limbo foliar*; por el contrario, en la mayoría el peciolo es muy corto o no existe, y la hoja es sésil. En algunos, las hojas son muy grandes; en la mayoría, por el contrario, alcanzan escaso desarrollo y aun muchas veces quedan reducidas a una especie de escamitas verdes, aplicadas sobre las ramas, como en las tuyas y cipreses; en los pinos son muy estrechas y largas, a modo de agujas. Casi siempre son enteras las hojas de las gimnospermas; menos a menudo, lobuladas o divididas en lacinias.

Las flores son siempre unisexuales, es decir, con estambres o con carpelos, y desnudas, por carecer de cáliz y corola; a lo sumo, están protegidas en su base por varias hojitas más o menos modificadas, llamadas *brácteas*, cuyo conjunto constituye el *involucro*. Las flores masculinas poseen numerosos estambres insertos sobre un tálamo, a menudo alargado, formando a modo de piña; cada estambre posee varios sacos polínicos, a veces gran número de ellos. Pocas veces se reconocen con claridad el filamento y la antera; por lo regular, las hojas estaminales son escuamiformes o abroqueladas. Las flores masculinas se presentan aisladas o solitarias sobre las ramitas que las llevan, o, por el contrario, reunidas varias de ellas formando *inflorescencias*, las más de las veces en *racimo*, es decir, insertas las flores, sostenidas por un cabillo, sobre un eje común alargado.

Las flores femeninas de las gimnospermas sólo



CICAS DEL JAPÓN (Cycas revoluta)

El grabado muestra un ejemplar joven, cuyo tallo, todavía corto, conserva en su base los restos de las hojas ya caídas. Al pie de las que forman el penacho, se observan los catafilos puntiagudos. Las cicas son plantas muy rústicas, originarias de las regiones tropicales de Asia y Oceanía, Japón y Madagascar, que se cultivan con facilidad. El tallo sin ramificarse y las hojas en penacho terminal y muy divididas las hacen muy decorativas

Fot. Torres

constan de carpelos, reunidos en corto número en cada una o reducidos a uno solo. Nacen casi siempre en la axila de una hoja más o menos modificada o bráctea, que las protege. Las hojas carpelares se agotan a menudo en la formación de los rudimentos seminales, de manera que al quedar éstos en disposición de ser fecundados, no se observa del carpelo más que un pequeño reborde en la base de aquéllos. Los rudimentos seminales, sin ninguna protección carpelar, al descubierto, se dicen desnudos, y de este carácter toman nombre, como ya se ha dicho, las gimnospermas. Las flores femeninas se suelen reunir en inflorescencias, y forman *espigas*, conjuntos de flores sésiles, sin cabillo o pedúnculo, sobre un eje común alargado. Esas espigas, por ser de flores unisexuales, se denominan *amentos*, y en las coníferas, constituyen las *piñas*.

La polinización o captura del polen por el rudimento seminal se hace por medio del aire: las gimnospermas son *anemógamas*. Favorecen esta polinización la poca densidad de los granos polínicos, a veces con ampollas o vejiguillas, que les hacen todavía más ligeros, y su cubierta lisa y seca, que les da soltura y facilita su dispersión: las gimnospermas, y en general todas las plantas anemógamas, producen el polen en cantidad mucho mayor que las que se polinizan de otra manera. Por su parte, los rudimentos seminales terminan a veces en un pico captador; y por el micrópilo rezuma una gotita de un líquido especial al que se pega el polen.

El rudimento seminal fecundado se convierte en semilla, que en estas plantas queda al descubierto, sin protección carpelar; las gimnospermas carecen, por lo tanto, de frutos en el sentido botánico de esta palabra. Las semillas de algunas tienen, sin embargo, la apariencia de tales por tornarse blanda y carnosa su parte externa, y más o menos dura la interna: en otras, son excrecencias del eje que lleva la flor las que, por su consistencia y colorido, aparentan ser el fruto. En ninguno de estos casos, no obstante, puede considerarse como tal, por no proceder de la hoja carpelar acrecida y modificada por la fecundación. La protección que deja de prestar a la semilla la hoja carpelar, la realiza a menudo el tegumento seminal, que se torna durísimo al madurar aquélla, como sucede en los piñones de los pinos.

División. Las gimnospermas comprenden seis órdenes, de los cuales, dos, los más primitivos, que tuvieron gran desarrollo en otras épocas geológicas, sobre todo en la flora del Carbonífero, han desaparecido de la vegetación actual: las *benetitíneas* y las *cordaitíneas*. Los órdenes hoy vivientes son: las *cicadíneas*, las *ginkgoíneas*, las *coníferas* y las *gnetíneas*.

LAS CICADÍNEAS

Características y especies. Las cicadíneas son gimnospermas de aspecto singular. Recuerdan, unas veces, los helechos tropicales arborescentes, y en otros casos, por su tallo elevado, con un penacho terminal de grandes hojas, las palmeras. En Europa faltan por completo como plantas silvestres; viven en los trópicos del Antiguo Mundo y en América, desde China y Japón hasta Australia, y desde la Florida y

ENCEFALARTO DE ALTENSTEIN (Encephalartos altensteini)

He aquí un grupo de magníficas plantas, de tronco cilíndrico, sencillo, y con un gran penacho de hojas pinnadas en su ápice. Por su porte, son parecidas a las palmeras, de las cuales, sin embargo, se hallan muy alejadas en el sistema. Son cicadáceas del Africa austral. Varias especies de este género contienen en su tronco, a menudo un poco rechoncho, gran cantidad de fécula, que utilizan para su alimentación los indígenas de Africa

Fot. Mariannhill Mission, Natal



GINKGO (Ginkgo biloba)

La ginkgo es un árbol dioico que pierde las hojas durante el invierno. En el grabado aparece una ramita de un pie femenino con la pareja de semillas procedentes de una flor femenina bicarpelada. Aquéllas semejan pequeñas ciruelas, porque la parte externa del tegumento es blanda, y la interna, en cambio, se endurece mucho y forma a modo de un hueso

Fot. Font Quer-Torres

Méjico hasta Bolivia y Perú. Abundaron mucho en otras épocas geológicas, ricamente diferenciadas en multitud de géneros y especies; ahora viven sólo nueve géneros, con menos de un centenar de especies, sin formar nunca grandes conjuntos, antes bien, raras y aisladas en todas partes. Integran la familia de las cicadáceas.

Algunas especies de esta familia se cultivan a menudo como plantas de adorno; tales, por ejemplo, las *Cycas revoluta* y *Cycas circinalis*. Suelen ser estos ejemplares de talla escasa, mas alguna especie de este género, como la *Cycas media*, alcanza en los bosques de Australia hasta veinte metros de altura. Las más de las veces el tallo es muy grueso, rechoncho. Está cubierto por los restos de las hojas ya caídas, entremezclados con los de los catafilos que las protegieron antes de desarrollarse; las partes más viejas del tallo suelen ser lisas y no conservan más que las cicatrices de las hojas que fueron. El tallo, simple casi siempre, es decir, sin ramificarse, y las hojas en penacho terminal y muy divididas, pinnatisectas, dan a estas plantas el aspecto de palmeras.

Las cicadáceas son plantas dioicas, o sea, con las flores masculinas y femeninas en distintos pies. Constan aquéllas de numerosos microsporofilos o estambres, en forma de escudetes o escamas, densamente dispuestos alrededor del eje floral, formando una piña. Cada estambre lleva en su cara inferior los microsporangios o sacos polínicos, por lo común muy numerosos, hasta un millar en el género *Macrozamia*. Estos presentan forma redondeada, tienen la cubierta dura, y se agrupan, por lo general en número vario, en pequeños soros.

Las flores femeninas constan también de numerosas hojas carpelares o macrosporofilos, por lo común agrupados como en las masculinas los estambres, o sea, en forma de piña. Estas hojas carpelares, dispuestas como escudetes o escamas, son gruesas en la parte superior, atenuadas en la base y llevan en la mayoría de los casos un rudimento seminal a cada lado. En el género *Cycas*, los macrosporofilos son muy grandes y parecidos a los nomofilos u hojas propiamente dichas; reunidos buen número de ellos en el ápice del tallo, constituyen un rosetón de carpelos, cada uno con dos, tres o más rudimentos seminales en cada costado. Su conjunto integra, pues, una flor femenina de *Cycas*, por cierto bien distinta de lo que solemos llamar flores. En este género, el eje floral, que no es más que el extremo del eje vegetativo de la *Cycas*, no tiene crecimiento limitado, antes bien, continúa desarrollándose después de echar la flor y produce de nuevo hojas normales. Este carácter asemeja las *Cycas* a los helechos de frondes diferenciadas, cual los *Blechnum*. Los granos de polen son de cubierta lisa, a propósito para ser llevados por el viento hasta el micrópilo. Una gotita de un líquido que rezuma éste, facilita la captura, y así prendido el grano de polen, penetra en la llamada cámara polínica, pequeño hueco en forma de embudo entre la nucela y el tegumento ovular debajo del micrópilo. Los rudimentos seminales son muy grandes, de medio centímetro de largo y aun más, y tienen una sola cubierta o tegumento.

La fecundación tiene lugar mediante espermatozoides móviles, provistos de numerosas pestañas vibrátiles dispuestas helicoidalmente a su alrededor. Realizada la fecundación, los rudimentos seminales cambian de consistencia y color, convirtiéndose en semillas de aspecto drupáceo, es decir, carnosas y blandas al exterior, vivamente coloreadas y duras en su interior, formando a modo de un hueso, como las cerezas.

Las cicadáceas comprenden dos subfamilias: las *cicádeas*, que se caracterizan por sus flores femeninas con el eje de crecimiento indefinido, y las *zámieas*, que lo tienen de crecimiento limitado. Las cicádeas no poseen más que el género *Cycas*, con unas dieciséis especies en Asia y Oceanía. La más conocida de todas es la *Cycas revoluta*, cultivada a menudo como planta decorativa. De ésta, que es oriunda del Japón, y de la *Cycas circinalis*, se aprovecha la fécula contenida en gran cantidad en la medula de los tallos, conocida con los nombres de *sagú del Japón* y *sagú de Nueva Zelanda*, respectivamente.

De toda la familia, el género *Zamia* es el más rico en especies; comprende una treintena, todas americanas. El género *Encephalartos* le sigue con una docena, en una área que abarca el África oriental; es notable el *encefalarto de Altenstein (Encephalartos altensteini)*, con hojas de más de 3 metros de largo. El género *Microcycas*, por el contrario, no tiene más que una, la *Microcycas calocoma*, de Cuba, de varios metros de alto, con hojas de hasta uno de largo. Lo más notable de esta planta se refiere al número excepcional de espermatozoides que alberga el tubo polínico (de 16 a 20); los arquegonios son, asimismo, muy numerosos, en los rudimentos seminales.



TEJO (Taxus baccata)

El tejo es propio de los peñascales y barrancos sombríos de la Península Ibérica, donde se le halla casi siempre aislado. Se le cultiva con bastante frecuencia en los parques por su follaje verdinegro, persistente. El grabado muestra unas ramitas de tejo con varias semillas maduras, protegidas por la cúpula, carnosa y de color rojo, que las rodea y envuelve casi por completo. La cúpula es comestible, mientras que la semilla es venenosa

Fot. John Markham

LAS BENETITÍNEAS

Características. Este orden no comprende ninguna especie viviente. Se incluye en él una porción de restos fósiles de los terrenos secundarios, referidos antes a las cicadíneas. Y en efecto, las benetitíneas, en su mayoría, se parecen a aquéllas por la forma de su tallo, sencillo, corto y grueso, y por sus hojas pinnatisectas. Se diferencian, en cambio, por sus flores. Las femeninas poseen carpelos con un solo rudimento seminal, en vez de dos o varios como en la clase anterior, reunidos buen número de ellos en forma de piña, y rodeados de un involucro de hojitas estériles, cubiertas de pelos, que constituyen a modo de perianto. No se conocen flores masculinas, pero sí hermafroditas. En éstas existe también el periantо de las femeninas, sigue luego un verticilo de estambres en número de seis a veinte, de hasta diez centímetros de largo, pinnatisectos y con las divisiones provistas de dos series de sacos polínicos, y luego el gineceo, compuesto de numerosos carpelos agrupados como en las flores femeninas. Tanto unas como otras nacen en la axila de las hojas. Por la forma de los estambres las benetitíneas recuerdan las cicadofilicíneas, grupo de helechos superiores, fósiles también; de los helechos poseen, asimismo, estas plantas los tricomas escuamiformes de las hojas. Por sus carpelos, muy sencillos y uniovulados, por el contrario, son más parecidas a las restantes gimnospermas y se separan de las cicadíneas. Los restos fósiles encontrados muestran la importancia que en su época tuvieron las especies de este orden.

LAS CORDAITÍNEAS

Características. Como el orden anterior, éste sólo está integrado por especies ya extinguidas, de las cuales conocemos restos fósiles todavía más antiguos que los de las benetitíneas. Parece que su aparición ha de situarse en el Devónico y que se extinguieron en la era secundaria; abundaron, sobre todo, como hemos dicho, durante el Carbonífero.

Fueron las cordaitíneas grandes árboles, hasta de treinta metros de alto, con el tallo no simple, como en los órdenes anteriores, sino muy ramificado, de manera irregular. Las hojas eran enteras, lineales, lanceoladas o espatuladas, con los nervios paralelos, agrupadas en los extremos de las ramas.

Las flores masculinas, protegidas por involucro de brácteas, constaban de numerosos estambres; las femeninas se reducían a un solo carpelo con un rudimento seminal en el ápice, provisto de dos tegumentos. Nacen en la axila de una bráctea, y tanto unas como otras se agrupan en amentos.

LAS GINKGOÍNEAS

La ginkgo. Este orden no comprende más especie viviente que la *Ginkgo biloba*, árbol de China y Japón, que hasta hace poco tiempo se estudiaba intercalado en la familia de las coníferas, junto con los tejos y otros géneros que carecen de piñas. Descubierta a fines del siglo pasado la fecundación de esta planta, mediante espermatozoides pluriciliados que se forman en número de dos en el saco polínico, de



LA MAYOR DE LAS SEQUOIAS

James Wolverton, en 1879, descubrió y bautizó con el nombre de «General Sherman» este colosal ejemplar de *Sequoia gigantea*, hoy el más alto y corpulento de los vivientes. Mide 11'10, metros de diámetro mayor

Fot. C. O. Schneider — *Edad calculada: más de 3.500 años*

modo análogo a lo que sucede en las cicadáceas, se constituyó con ella la familia de las ginkgoáceas, en la cual se incluyen, además, numerosos restos fósiles de caracteres parecidos a los de la *Ginkgo biloba*. El poseer espermatozoides pluriciliados aproxima esta planta a las cicadáceas, y por los caracteres florales, y del tallo y hojas, se acerca a las cordaitíneas. Prescindiendo de los espermatozoides, resulta también muy afín a los *Cephalotaxus*, de las coníferas.

La *Ginkgo biloba* es un árbol de tallo ramificado, que puede llegar a más de treinta metros de altura. Sus hojas son de forma tan singular que bastan para reconocerle: tienen la figura de un abanico, pecioladas, ya enteras, ya hendidas en dos o más lóbulos. No duran más que un período vegetativo, de manera que caen en invierno, y el árbol se deshoja entonces, tal como ocurre con los plátanos de sombra, los robles, etc.

Las flores nacen sobre brotes cortos, de crecimiento limitado, en la axila de un catafilo o de una hoja. Las masculinas, reducidas a los estambres, que son numerosos y con dos sacos polínicos cada uno, tienen el aspecto de amentos. Las femeninas, bien pedunculadas, constan de dos hojas carpelares reducidas cada una al rudimento seminal, único, y a un breve reborde que le circunda en su base. Dicho rudimento posee, como en las cicadáceas, un solo tegumento; es ortótropo, y tiene una cámara polínica. La *Ginkgo* es dioica, y la polinización tiene lugar por medio del aire, a la manera anemófila. Las semillas son carnosas, parecidas a una pequeña ciruela, es decir, con la parte externa del tegumento blanda, y endurecida la interna, que forma como un hueso, con dos cantos.

Ya se ha dicho que este árbol es oriundo de China y Japón, donde se halla muy a menudo cultivado. En épocas geológicas anteriores debió estar mucho más extendido, si no la misma forma actual, por lo menos otras muy afines, que se encuentran abundantes en los terrenos jurásicos. Así, se puede considerar la planta actual como un fósil viviente, desaparecido como especie silvestre en época bastante próxima.

En su país de origen se utiliza su madera y se comen sus semillas. En China, es árbol sagrado, plantado a menudo junto a los templos. En Europa, se le cultiva en parques y jardines.

LAS CONÍFERAS

Características. Las coníferas comprenden árboles o arbustos de tallo ramificado y hojas pequeñas, ya alternas, ya opuestas o verticiladas, las más de las veces estrechas, aciculares, lineales o lanceoladas. Plantas monoicas o dioicas, tienen las flores masculinas con numerosos estambres formando una especie de amento, situadas en la axila de una bráctea, o, con menos frecuencia, terminales en el ápice de una ramita lateral; las flores femeninas constan, a menudo, sólo de una o pocas hojas carpelares, que se agotan por completo o casi del todo en la formación de un óvulo único, y nacen siempre en la axila de una bráctea madre. Los estambres presentan la forma de una pequeña escama, estrechada inferiormente, constituyendo a modo de un pecíolo, o de un escudete, y llevan los sacos polínicos, en número de dos a veinte, situados en su cara inferior o envés. Los granos de polen suelen poseer dos vesículas laterales, constituídas por la capa externa, o exina, del polen, que se separa de la interna en los costados del grano y se desarrolla formando una especie de abolladura. Los rudimentos seminales tienen un solo tegumento, que se alarga más o menos en la parte superior en un micrópilo en forma de pico; son ortótropos o anátropos, con una cámara polínica rudimentaria.

La polinización tiene lugar con el concurso del aire, favorecida por la poca densidad del polen, provisto a menudo de flotadores o vesículas laterales, y por el micrópilo alargado de los rudimentos seminales, en cuyo ápice rezuma una gota de líquido captador. Introducido el grano de polen en el interior del rudimento seminal al evaporarse el líquido micropilar, se desarrolla más tarde el tubo polínico, y se realiza la fecundación. Faltan los espermatozoides que hemos visto en las cicadáceas y ginkgoáceas, reducidos aquí a simples núcleos espermáticos.

Las semillas son, unas veces, carnosas, con la parte interna del tegumento endurecida, y forman una especie de drupa como en las ginkgoáceas, o, por el contrario, tienen la cubierta seca, más o menos dura o leñosa, como los piñones.

Comprende esta clase tres familias: *taxáceas, cupresáceas* y *abietáceas*.

Las taxáceas. Las flores femeninas de las taxáceas, constituídas por uno o dos carpelos nada más, aparecen alguna vez solitarias en la axila de una bráctea, pero por lo común están reunidas en inflorescencia. Las semillas son carnosas, de aspecto drupáceo, o secas, pero acompañadas de formaciones de consistencia blanda de origen axil, la cúpula



ÁRBOL ROJO DE LA COSTA (S. sempervirens)

Crece en tierras del litoral, hasta donde alcanzan las nieblas marinas. Se diferencia en esto de la *S. gigantea*, que vive a partir de los 1.200 m., y, además, por su corpulencia algo menor, aunque le supera en talla

Fot. Charles J. Belden

el epimacio, etc.; la inflorescencia, convertidos los óvulos en semillas, no forma nunca piña, como en los pinos y cipreses. El embrión tiene dos cotiledones.

Comprenden las taxáceas unas setenta especies, propias de los climas templados y subtropicales, árboles o arbustos de hojas lineales o aciculares.

En Europa, la única especie de esta familia que vive silvestre es el *tejo (Taxus baccata)*, que se halla también en Asia, África del Norte e islas Azores. El tejo nunca forma bosques; se le encuentra aislado, como elemento secundario de diversas asociaciones arbóreas, sobre todo en los barrancos y peñascales de las montañas y de preferencia en lugares sombríos o en las faldas expuestas al Norte. En épocas anteriores abundó más y ha prosperado en las llanuras cuando el clima le ha sido más favorable que hoy; ahora, como batiéndose en retirada, se refugia en las sierras y rehuye el sol, buscando el consuelo de un ambiente más suave y húmedo. A pesar de ello, es el tejo de muy fácil cultivo, prospera en toda clase de terrenos y exposiciones, y se deja cortar y recortar sin sufrir daño alguno. A ello es debida la profusión que de él vemos en los parques, a menudo recortado en forma mural, o de pirámides, bolas, etc. Es árbol que vive muchísimo tiempo; en Inglaterra se han visto algunos de más de 1.500 años.

El tejo es venenoso en todas sus partes, menos en la cúpula, carnosa, de color rojo o amarillo, que rodea sus semillas. La pulpa de la cúpula, de sabor dulce, es, por esta razón y por ser innocua, comestible, y la comen los pájaros y los niños; la semilla que encierra, sin embargo, es también venenosa. La



CEDRO DEL JAPÓN (Cryptomeria japonica)

Es la única especie de este género, oriunda del Extremo Oriente, donde se cultiva a menudo bordeando las calzadas y avenidas o en la proximidad de los santuarios. Es árbol de talla elevada y tronco recto

Fot. Underwood

madera de este árbol es de muy buena calidad, pero poco usada, con todo, a causa de la escasez del mismo.

En el tejo, las flores femeninas y sus inflorescencias alcanzan la mayor reducción posible: comprende cada flor un solo carpelo y las flores son solitarias. Las semillas, secas, están rodeadas por una cúpula carnosa, que tiene su origen en el tálamo o eje floral, en forma de un breve reborde situado en la base del rudimento seminal; este reborde se desarrolla en gran proporción hasta rebasar la longitud de la semilla. Las flores masculinas se hallan en otro pie de planta, porque el tejo es árbol dioico. Constan de unos diez estambres, reunidos en una especie de cabezuela; aquéllos, en forma de escudete con pedicelo central, y provistos de cinco a nueve sacos polínicos dispuestos circularmente en su cara interna.

Además del tejo, el género *Taxus* comprende algunas otras especies en Asia y América del Norte, muy parecidas a él.

El género más importante de las taxáceas por el número de sus especies es el *Podocarpus*, que abarca medio centenar de ellas, y forma con otros pocos la tribu de las podocarpeas, caracterizada por sus flores monocarpelares, como en los tejos, pero con el rudimento seminal anátropo en vez de ortótropo como tienen aquéllos. Los *Podocarpus* no tienen más que dos sacos polínicos en cada estambre, y las semillas están rodeadas, o por completo envueltas, por un epimacio, o bien son carnosas, de aspecto drupáceo como las del *Podocarpus andina*, árbol de hasta quince metros de altura, de los Andes chilenos. Esta y otras varias especies de *Podocarpus* se cultivan en



C I P R É S (Cupressus sempervirens)

Árbol propio de la región mediterránea, caracterizado por sus hojas menudas, escamiformes y de color verde obscuro, y por su aspecto ornamental. Es muy estimado en ebanistería por su madera incorruptible

Fot. Alinari

jardinería, si bien no resisten los fríos demasiado intensos. A esta tribu pertenece también el género *Saxegothaea*, con una sola especie, la *Saxegothaea conspicua*, de los Andes de Patagonia. Por su aspecto de tejo, se le llamó antes *Taxus patagonica*, pero difiere de aquél por caracteres muy importantes, cuales son tener las flores masculinas y femeninas sobre un mismo pie de planta, aquéllas formando una especie de amento, con dos sacos polínicos en cada estambre, y éstas reunidas en inflorescencias que se tornan carnosas. La *Saxegothaea* se cultiva raras veces. Son notables los *Cephalotaxus* por sus flores con dos carpelos y sus semillas drupáceas, del tamaño de una pequeña ciruela o de una azufaifa. Se conocen tres o cuatro especies nada más, muy afines entre sí, y de aspecto semejante al de los tejos. Oriundos de Asia, desde el Himalaya al Japón, se cultivan los *Cephalotaxus fortunei*, *C. drupacea* y *C. pedunculata*, como plantas de adorno.

Las cupresáceas: características. Las cupresáceas tienen las flores femeninas con uno o varios carpelos cada una, a veces hasta treinta, siempre reunidas en inflorescencias amentáceas. Cada flor nace en la axila de una bráctea madre, acrescente, y a menudo aparece soldada con la llamada *escama ovular* o *seminífera* y aun a veces, impropiamente, toda vez que aquí no hay frutos, *escama fructífera*, formación de origen axil, que nace entre el carpelo y la bráctea. El conjunto de flores de una inflorescencia femenina, una vez los rudimentos seminales se han convertido en semillas y las brácteas madres se han acrecido, forma la piña o el *gálbulo*, en general de consistencia dura o leñosa, o bien blanda y abayada, como en los enebros y sabinas. Las semillas no son nunca carnosas y el embrión tiene de dos a seis cotiledones.

Se incluye en esta familia cerca de un centenar de especies que habitan, en su mayoría, el hemisferio boreal. Son árboles o arbustos con las hojas esparcidas, opuestas o verticiladas, las más de las veces reducidas, escuamiformes e imbricadas. Se dividen en dos tribus: *taxodioideas* y *cupresoideas*.

Las taxodioideas: sequoias y sabinos. Esta tribu presenta las hojas y brácteas esparcidas.

Las sequoias se caracterizan por sus flores con varios carpelos, en general cinco; los rudimentos seminales, al principio ortótropos, pasan luego a ser anátropos. Las brácteas, soldadas con las escamas ovulares, forman con éstas un cuerpo claviforme, ensanchado en el ápice a modo de escudete romboidal, umbilicado en su centro; las piñas son ovoides.

Desde los remotísimos tiempos cretácicos han existido las *Sequoia*, que alcanzaron gran diversidad de formas y poblaron enormes extensiones de terreno en la mayor parte del hemisferio boreal. Al final del Terciario, durante el Plioceno, se encuentra todavía la *Sequoia langsdorfi*, que formaba dilatados bosques en Groenlandia y Norte de Europa, Asia y Norteamérica. Hoy sólo quedan como último resto de tan vasto grupo dos especies propias de California, el *gran árbol californiano (Sequoia gigantea)* y el *árbol rojo de la costa (Sequoia sempervirens)*.

Vive el primero en las gargantas de Sierra Nevada, a más de 1.200 m. de altura, donde fue descubierto por la expedición de Joseph R. Walker en 1833, aunque su conocimiento sólo se precisó en la primavera de 1852. Los ejemplares de mayor talla, en verdad gigantescos, forman, en número de menos de un cente-



Á R B O L D E L A V I D A (Thuja orientalis)

Ramita de tuya de Oriente, con hojitas muy pequeñas y numerosos gálbulos. Se utiliza con frecuencia para formar setos vivos en los jardines, debido a lo bien que soporta las podas. Su talla máxima es de 10 m.



E N E B R O C O M Ú N (Juniperus communis)

Ramita de un pie femenino, con los gálbulos maduros, que en esta especie son de color azulado, poco mayores que un guisante. Véanse las hojas con una raya blanca en la haz, en lugar de las dos del *J. oxycedrus*

Fots. Jacques Boyer y Font Quer-Torres

nar, el rodal conocido con el nombre de «Calaveras Grove». La talla media de los árboles de este grupo de *Sequoia* llega muy cerca de los cien metros; el mayor de todos, el «padre del bosque», ya caído, pasaba de ciento treinta, y el tronco tenía treinta metros de circunferencia. Siguen a éste la «madre del bosque», de noventa y ocho metros, muerto también, y el «árbol grande», cortado a dos metros del suelo. En la actualidad, el mayor de todos es el «general Sherman», así denominado en 1879, cuyo diámetro mayor es de 11,10 metros. Los bosques de *Sequoia* están protegidos desde 1890 por el gobierno de los Estados Unidos y asegurada así la vida de tan notables árboles.

La *Sequoia sempervirens* crece en las bajas montañas de la costa, en la zona de las intensas nieblas marítimas, desde el sur del estado de Oregón al condado de Monterrey, en California. Alcanza también una enorme talla, algo superior a la de aquélla; no es tan gruesa, sin embargo. Así, se calcula que la altura máxima es de 108 y 90 m., y el diámetro máximo basal de 7,50 y 11 m., respectivamente. Tanto una como otra pueden vivir muchísimos años. Cálculos autorizados, estiman que para los ejemplares más antiguos de la *Sequoia gigantea* se debe fijar una edad mínima de 2.000 años; el «general Sherman» vendría a tener más de 3.500.

Ambas especies se cultivan en los parques y jardines botánicos con bastante facilidad. Son apreciadas, además, por su madera.

El género *Cryptomeria* difiere del anterior por las escamas ovulares de las piñas, concrescentes solamente hasta su mitad con la bráctea madre y divididas en cuatro o cinco segmentos; los rudimentos seminales son ortótropos. La única especie de este género es el *cedro del Japón (Cryptomeria japonica)*, que vive también en las montañas de China, árbol de hasta cuarenta metros de altura, y del que se cultivan diversas variedades.

Los *Taxodium* se distinguen de los géneros anteriores por sus flores con sólo dos carpelos. Los rudimentos seminales son ortótropos, y las piñas globulosas, con las brácteas en corto número, empizarradas. Se conocen dos especies. El *ciprés de Virginia (Taxodium distichum)*, de hojas caedizas en invierno, vivió en Europa durante el Terciario; hoy sólo se halla, como planta silvestre, en los pantanos y a orillas de las aguas de la costa norte del golfo de Méjico. Aparte de ser árbol caducifolio, carácter que le hace notable entre las coníferas, y de vivir en medios palúdicos, es singular todavía por sus neumatóforos, especie de grandes tumores de forma cónica que se constituyen en sus raíces más superficiales, hasta de medio metro de altura, huecos, y emergentes sobre la superficie del agua, que facilitan la respiración de la raíz. El ciprés de Virginia se cultiva a menudo en los parques, y prospera con mucha facilidad si se le ofrece el medio acuático que reclama para su vida.

El *sabino (Taxodium mexicanum)* crece formando bosques en las altiplanicies de Méjico, entre los 1.600 y los 2.300 metros. Sus hojas duran dos años y es, por tanto, árbol siempre verde, al contrario de lo que sucede en la anterior especie. Alcanza notable cor-



SABINO (Taxodium mexicanum)

Llamado ahuehuete en Méjico, de donde es originario, es un árbol de gran talla, pues alcanza de 30 a 40 m. de altura, con el tronco grueso y fuerte, la copa ovalado-alargada y las hojas, aciculares, dispuestas en dos series en cada rama. Crece entre los 1.600 y los 2.300 m. sobre el nivel del mar. Son famosos los ejemplares de Santa María de Tule, en Oaxaca, que tienen una altura de más de 40 m., llegando a 30 m. la circunferencia de su tronco

Fot. Paul Popper

pulencia más bien que alta talla; así, el famosísimo ciprés de Moctezuma, del cementerio de Santa María de Tule (Oaxaca, Méjico), de unos setenta metros de alto, tiene el tronco de treinta de circunferencia, y a la sombra de su copa pudo acampar todo el ejército de Hernán Cortés. Humboldt calculó para el célebre ciprés de Moctezuma la edad de cuatro mil años.

Las cupresoideas: cipreses y tuyas. Esta tribu de la familia de las cupresáceas presenta hojas y brácteas opuestas o verticiladas.

Da nombre a esta tribu el género *Cupressus*, con una docena de especies, propias de Oriente, Norteamérica y Méjico. Se caracteriza por sus flores con carpelos más o menos numerosos, hasta treinta en alguna especie, y por sus gálbulos leñosos, con ocho o diez brácteas abroqueladas y mucronadas en el centro, que ajustan por sus bordes antes de la madurez de las semillas y se entreabren luego para soltarlas. Los *Cupressus* son árboles de hojas menudas, escuamiformes, aplicadas sobre las ramitas, con las flores monoicas. La especie más cultivada es el *ciprés (Cupressus sempervirens)*, bien conocido en España y en toda la región mediterránea. Es originario de Grecia, Asia Menor y Persia, y se cultiva con gran frecuencia como árbol decorativo; en las comarcas muy castigadas por vientos fuertes de una determinada dirección, se suelen proteger algunas plantaciones por cortinas de cipreses, que con sus copas densas y tupidas impiden o aminoran los efectos de aquéllos. El ciprés es conocido desde la más remota antigüedad y vive larguísimo tiempo, hasta dos mil años y aun más. A este respecto, son célebres algunos ejemplares de Oriente, el de Montpellier, que cuenta más de ochocientos años, y los que plantó Miguel Angel en Roma.

La madera del ciprés es excelente, pasa por incorruptible, y alcanza precios muy elevados; sus gálbulos se han usado en Medicina como astringentes.

Los *Chamaecyparis* son tan afines a los *Cupressus* que algunos autores los reúnen con éstos formando un sólo género. Se distinguen, no obstante, por sus ramitas comprimidas, dorsiventrales, que se ramifican según un solo plano y llevan hojas escuamiformes de dos clases: las laterales, plegadas longitudinalmente, y las medianas, planas; sus gálbulos son mucho menores que los de los cipreses, como del tamaño de un guisante o de un garbanzo, y así como los de aquéllos no maduran hasta el segundo año, los de los *Chamaecyparis* lo hacen dentro del primero; cada flor tiene sólo dos carpelos, excepto en la *Chamaecyparis lawsoniana*, en que puede haber de dos a cinco. Esta última especie enlaza, pues, ambos géneros. Es la que se cultiva con mayor frecuencia

SEQUOIA O GRAN ÁRBOL CALIFORNIANO (Sequoia gigantea)

Las sequoias son uno de los vegetales de mayor talla entre los árboles actuales. Sólo hay dos especies, y pocos ejemplares de cada una: la *Sequoia gigantea*, de 100 m. de altura y 12 de diámetro, y la *S. sempervirens*, de 108 y 11 respectivamente, ambas de California y únicas supervivientes de las que tanto abundaron en otras épocas geológicas. Se les supone, aunque las opiniones varían, unos 2.000 años de edad

Fot. Gobierno de los Estados Unidos, tomada en el Yosemite National Park

SABINO O AHUEHUETE (Taxodium mexicanum)

Arbol de gran talla y tronco grueso, que forma extensos bosques en las montañas mexicanas, entre los 1.600 y los 2.500 m. s. n. m., y alcanza alturas de 30 a 40 m. Ahuehuete deriva de *Ahuehuetl*, y el nombre indígena hace referencia a lo mucho que a estos árboles les gusta el terreno pantanoso. En el ámbito natural, sus raíces rebasan el nivel de las aguas o rompen la capa de tierra, acaso para respirar

Fot. Paul Popper, tomada en los jardines de Chapultepec (México, D. F.)

CEDROS DEL LÍBANO (Cedrus libani)

Los cedros no abundan en el ámbito selvático. Han quedado reducidos a dos especies: la del Himalaya *(Cedrus deodara)* y la del Líbano *(C. libani)*. La primera puede alcanzar hasta 40 m. de altura, y la segunda hasta 50 metros. El cedro es un árbol corpulento e irregularmente ramificado, que se cultiva en parques y jardines por su hermosa presencia. Su madera se ha tenido siempre en mucha estima

Fot. Saban, tomada en el limitado bosque de cedros del propio Líbano

CEMBRO (*Pinus cembra*)

Es un pino que falta en España, y al que sólo se encuentra, autóctono, en las altas comarcas montañosas. En los Alpes, crece a partir de los 1.600 m., llegando hasta los 2.500. También se halla en los Cárpatos y en los Urales. De hecho, abunda poco en los Alpes. Se le ha perseguido para el aprovechamiento de su buena madera, sin que se haya tratado de compensar su pérdida con una adecuada repoblación

Fot. Paul Popper, tomada en Oberengadin, cerca de St. Moritz (Suiza), a unos 2.200 m. s. n. m.

PINO CARRASCO (*Pinus halepensis*)

Pino mediterráneo por excelencia, y el que mejor resiste los veranos, secos y ardientes, de los países que circundan el "Mare Nostrum". La fotografía, tomada en la playa de San Telmo, de Andraitx, en la isla de Mallorca, da idea de cómo se crían los pinos, tortuosos y de copa irregular, cuando, sin protección alguna, son azotados por los vientos de la costa. Medran, a pesar de todo, en los sitios más ingratos

Fot. [illegible]

CASTAÑO *(Castanea sativa)* EN VERANO

El castaño necesita gran cantidad de agua para prosperar. Por eso se le ve de preferencia en el fondo de los valles y a orillas de las aguas, o en las laderas sombrías y húmedas de las comarcas lluviosas, junto con especies de análogas exigencias, que forman su cortejo habitual, y entre las que no suele faltar el decorativo helecho común. En España, el castaño no es autóctono, sino cultivado o asilvestrado

Fot. Font Quer



ARAUCARIA IMBRICADA (Araucaria imbricata)

Alcanza hasta 30 metros de altura en su país de origen y es una de las coníferas de aspecto más llamativo por sus hojas coriáceas y punzantes, de forma oval lanceolada, imbricadas a lo largo de las ramas. Crece en los Andes de Chile y de la República Argentina, donde con frecuencia forma bosques muy importantes. Sus piñones son comestibles y fueron considerados un alimento muy principal por parte de los antiguos indios araucanos

Fot. facilitada por el Ministerio de Agricultura de la República Argentina

de las ocho que se han descrito. Originaria del Norte de California y del Oregón, se adapta bien a toda suerte de terrenos y es muy poco exigente. Alcanza la talla de cincuenta metros.

Las plantas del género *Thuja* se caracterizan por sus gálbulos de brácteas íntimamente soldadas con las escamas ovulares, planas y empizarradas, en número de tres a cuatro pares, las superiores a menudo estériles, y las fértiles con una o dos semillas nada más. Comprende este género media docena de especies, propias de Asia y América del Norte. La más cultivada es el *árbol de la vida (Thuja orientalis)*, originaria de China y Japón; alcanza tan sólo diez metros de altura como talla máxima. Prospera en toda clase de terrenos y soporta muy bien los desmoches y podas, por lo cual se utiliza mayormente para formar setos vivos.

Los gálbulos de las *Callitris* son de brácteas planas, leñosas, en número de dos a cuatro parejas opuestas. Ajustan por sus bordes, sin cabalgar unas sobre otras, y se separan en la madurez de las semillas. Las hojas, como en los cipreses y tuyas, suelen ser escuamiformes, aplicadas sobre las ramas. Viven, en número de quince especies, en Africa, Madagascar y Australia. La única que crece espontánea en Europa es la *Callitris articulata*, descubierta hace algunos años en las cercanías de Cartagena (España). Es un arbusto o pequeño árbol de hasta seis metros de altura, de ramitas comprimidas y articuladas, con las hojas muy pequeñas y distantes; el gálbulo se abre en cuatro valvas (de donde el nombre de *quadrivalvis* que se ha dado también a esta especie), y es poco mayor que un garbanzo. Aparte la localidad de Cartagena, la *Callitris articulata* se halla localizada en las montañas del Noroeste de Africa, y sobre todo en el Atlas. Su madera es muy apreciada; produce, además, bien naturalmente o por incisiones practicadas en su corteza, la *resina de sandaraca*, usada antes en Medicina; como perfume, en la fabricación de barnices, y, en los primeros tiempos de Egipto, para embalsamar cadáveres.

La *Fitzroya patagonica*, que junto con otra especie de Tasmania forman este género, es un árbol de hasta treinta metros de altura, propio de los Andes del Sur de Chile y de Patagonia. El género *Fitzroya* es afín al anterior, pero separable de él por las brácteas de sus gálbulos, un poco imbricadas. Por su follaje, la *Fitzroya patagonica* recuerda los brezos. Se cultiva raramente.

Las cupresoídeas: enebros y sabinas. Nos referiremos, por fin, a los enebros y sabinas, que corresponden al género *Juniperus*, caracterizado por sus gálbulos de brácteas concrescentes en un cuerpo globuloso o elipsoide, de consistencia carnosa y color

variado, bacciforme, con dos o más pepitas, o, por soldarse entre sí las semillas, con un solo hueso. Se conocen unas treinta especies de este género, propias del hemisferio boreal. Son arbustos o árboles, unos con las hojas lineares, agudas y punzantes, verticiladas de tres en tres, como los enebros, y otros que las tienen escuamiformes, aplicadas sobre las ramitas y opuestas, como sucede en las sabinas. Los enebros son dioicos, y estas últimas, en general, monoicas.

Del género *Juniperus* viven en España dos especies, el *Juniperus communis* y el *Juniperus oxycedrus*, ambas conocidas con el nombre de *enebro*. El primero se distingue por sus hojas con una línea media blanquecina en la haz, y por sus gálbulos poco mayores que un guisante, pruinosos y negro azulados. Vive en Europa y parte de Asia; en la Península Ibérica se le halla en las montañas, de preferencia en exposiciones septentrionales o en el fondo de los valles. De esta especie existe una raza alpina (*Juniperus nana*, de Willdenow), que crece en forma achaparrada y es propia de las cumbres; en los Pirineos y en Sierra Nevada llega hasta los tres mil metros de altitud, evadiendo con su manera de crecer los peligros de la nieve y de los vendavales. El *Juniperus oxycedrus* se distingue del anterior por tener dos rayas blancas en vez de una en la cara superior de las hojas, y por, sus gálbulos un poco mayores y rojizos. Esta especie es propia de los países mediterráneos y llega hasta el Cáucaso y Persia; en la Península Ibérica vive, por lo común, en las faldas meridionales de las montañas y en los matorrales y bosques de las llanuras, aun en los más soleados y secos. Tanto esta especie como la anterior no pasan, en general, de arbustos, pero ello es debido a la tala de los bosques y a la lentitud con que crecen estas plantas, que son causa de la rareza de los grandes ejemplares. A este respecto hay que citar los que crecían en el Guadarrama, sobre Segovia, en el siglo XVI, tan gruesos como el cuerpo humano, y el que hace unos años vivía aún en la cuenca del Ter, cerca de Osor (Cataluña), de diecinueve metros de altura. La madera de los enebros, recia y de larga conservación, es muy estimada, pero de poco uso por escasear los ejemplares de tronco grueso. Los gálbulos del *Juniperus communis* se emplean en Farmacia y sirven también para aromatizar la ginebra; del ramaje del *J. oxycedrus* se obtiene el llamado «aceite de cada o miera», especie de brea utilizada, sobre todo, en Veterinaria.

La *sabina (Juniperus sabina)* es propia de las montañas del hemisferio boreal; en los países mediterráneos no suele descender por bajo de los 1.400 m. Es de porte muy variado, y sólo raras veces toma la forma de arbusto o arbolillo de tronco recto; antes bien, suele agruparse en matas tendidas, achaparradas, como adaptadas a la vida de cumbre. Es en este estado que se la ve en Sierra Nevada, sobre todo entre los dos y tres mil metros; en los Pirineos, es mucho más rara. Por razón de su modo de crecer se la denomina también *sabina rastrera, chaparra* o *terrera*. Tiene los gálbulos pequeños, de color azulado obscuro, y pruinosos. La sabina pasa por abortiva, y sus sumidades, de olor fuerte y desagradable, se emplearon en Medicina.

La *sabina albar (Juniperus thurifera)* se distingue de la anterior por su mayor talla y forma más esbelta. Alcanza hasta diez y doce metros de altura y es de tronco recio. Sus gálbulos, también de color azulado obscuro, son mayores que los de la sabina chaparra. Forma nebredas en las tierras altas y calizas de Castilla, Aragón y Valencia. Fuera de la Península Ibérica se halla, aunque rara, en los Alpes del Delfinado (variedad *gallica* de Coincy), y en las montañas de Argelia y Marruecos. Su madera se utiliza para la construcción y como combustible.

La tercera especie de sabina que crece espontánea en España es la *Juniperus phonicea*, distinta de las anteriores por sus gálbulos rojizos. Es propia de los países mediterráneos y llega hasta Canarias. En la Península Ibérica es la más común de las sabinas, y la que parece mejor adaptada al clima seco de España; gusta de las faldas bien soleadas y crece entre los matorrales, sobre todo en los suelos calizos, sin desdeñar las rocas y peñascales, ni los arenales marítimos. En la Cordillera Ibérica, donde esta especie vive mezclada con la sabina albar, se la suele denominar *sabina negral*, y se llama, sencillamente, *sabina* en otras muchas localidades donde vive copiosa.

El *cedro rojo* o *de Virginia (Juniperus virginiana)* es propio de las vertientes atlánticas de Norteamérica. Sus gálbulos son muy pequeños, ovoides, de color púrpura obscuro y cubiertos de una pruina azulada. En algunos de los países donde crece silvestre, alcanza la talla de treinta metros; en otros, y sobre todo en los ejemplares cultivados, no llega ni con mucho a tanto. Esta sabina es la más cultivada, tanto como arbusto de adorno para parques y grandes jardines, como en explotaciones forestales, por su madera roja, de olor agradable y de larga duración, designada, abusivamente, con el nombre de *cedro*.

Las abietáceas: características. Las abietáceas tienen las flores femeninas con uno o varios carpelos cada una, a lo sumo nueve, siempre reunidas en inflorescencias amentáceas. Cada flor nace en la axila de una bráctea madre, y entre ella y ésta existen varias escamas ovulares o una sola. Los rudimentos seminales son anátropos. El conjunto de flores de una inflorescencia femenina, ya convertidos dichos rudimentos en semillas, forma una piña, acrecidas y leñosas las brácteas, llamadas también *escamas tectrices*, o, por el contrario, las escamas ovulares, o ambas a la vez. Las semillas no son nunca carnosas y el embrión tiene dos o varios cotiledones.

La familia de las abietáceas comprende cerca de doscientas especies, propias, en su mayoría, del hemisferio boreal, con las hojas aciculares y alternas.

Comprende esta familia las siguientes tribus: *araucarieas, cunningamieas* y *abieteas*.

Las araucarieas: la araucaria. Las araucarieas están integradas por unas quince especies, propias de América del Sur y Australasia, árboles, a menudo, de gran porte. Se caracterizan por sus estambres con 15—5 anteras alargadas y colgantes, y por sus flores femeninas con un sólo rudimento seminal; la escama ovular es, por lo general, muy reducida y concrescente con la tectriz o bráctea madre.

Las *Agathis* son árboles propios de las islas Filipinas, Borneo, Molucas, Australia y Nueva Zelanda. Se distinguen por sus hojas planas, lanceoladas, coriáceas, y por sus piñas globosas, un poco deprimidas, con las semillas aladas. El *Agathis dammara* produce la resina llamada *copal de Manila*.



LOS ABETOS DEL MONTSENY (CATALUÑA) EN ÉPOCA INVERNAL

El Montseny es la localidad más meridional del abeto *(Abies alba)* en la Península Ibérica. Se le halla sobre todo en la exposición Norte y Noroeste, bordeado en la parte superior por algunas hayas que crecen achaparradas y resisten mucho mejor los vientos y la nieve de aquellas cumbres

Fot. Torres

Las araucarias se diferencian de las anteriores por sus hojas más estrechas y menos atenuadas en la base, a veces escuamiformes, y por sus piñas globulosas, con las semillas, aladas o no, soldadas a la bráctea. La *Araucaria excelsa*, llamada simplemente *araucaria* por los jardineros, es la que se cultiva más a menudo. Procede de la isla Norfolk, al oriente de Australia, y fue introducida en Europa a fines del siglo XVIII. Es árbol de gran talla, en su país natal de hasta sesenta metros de altura; tiene las ramas muy regularmente verticiladas y abiertas, y es de elegante aspecto. Se cultiva lo mismo para la decoración de los parques, que en macetas, cuando joven, como planta de salón. Son propias de América del Sur la *araucaria del Brasil (Araucaria brasiliensis)* y la *imbricada (Araucaria imbricata)*; la primera crece en las montañas del Brasil central y meridional y del Paraguay, donde forma grandes bosques, y la segunda, en los Andes de Chile y de la República Argentina. Ambas tienen largas ramas extendidas horizontalmente, o un poco colgantes y erguidas en el extremo, y tronco recto, muy recio. En su patria se benefician estas araucarias por su madera, y sus piñones son comestibles. En Europa, a pesar de su porte llamativo y pintoresco, se cultivan mucho más raramente que la especie *excelsa*.

Las cunningamieas. Comprenden dos o tres especies de China y Japón, de los géneros *Cunninghamia* y *Sciadopitys*. Tienen estambres con 4—2 anteras y flores femeninas con 9—2 rudimentos seminales; la escama ovular queda soldada, por regla general, con la tectriz.

Las abieteas: el abeto y el pinsapo. La tribu de las abieteas es la más importante de la familia de las abietáceas. Se distingue de las anteriores por sus estambres con dos sacos polínicos; por sus flores femeninas con dos rudimentos seminales cada una, y por la escama ovular, a menudo mucho más desarrollada que la tectriz en la madurez de la piña, y no concrescente con ella. Los granos de polen, al contrario de lo que sucede en las dos tribus anteriores, poseen dos vesículas laterales.

Esta tribu toma el nombre del género *Abies*, que comprende los abetos, caracterizado por las piñas erguidas, que se descomponen en la madurez por ser caedizas sus escamas ovulares, en este género a menudo más cortas que las brácteas. Existen cerca de treinta especies de abetos difundidos por Europa, Asia y América del Norte. El abeto europeo es el *abeto blanco (Abies alba)*, llamado también *Abies pectinata*, porque sus hojas, si bien esparcidas todo en derredor de las ramas, sufren una torsión en su base y se disponen en dos filas, a la manera de las púas de un peine o como si se hubiesen peinado. Disposición análoga presentan las hojas del tejo, de donde el nombre de *Abies taxifolia* con que se designó también esta especie. Vive el abeto en gran parte de Europa, desde Silesia hasta las montañas de Sicilia, y desde los Pirineos navarros hasta el Cáucaso y Anatolia. Forma grandes bosques en la Europa central, en la Selva Negra, Vosgos, Jura y en los Pirineos. En las montañas españolas no suele bajar de los mil metros de altitud, y los bosques más hermosos se hallan alrededor de los 1.500 metros; el límite superior del abeto apenas alcanza los 2.000. En la Península Ibérica se halla sólo en los Pirineos



EL PINSAPAR DE GRAZALEMA (Cádiz)

Ocupa la vertiente norte de la sierra del Pinar, a partir de los 1.000 m. Esta fotografía permite apreciarlo en toda su extensión. El pico de la izquierda es el de San Cristóbal (1.651 m.) sobre Grazalema. La parte inferior de la sierra, desde los 1.000 m. para abajo, está ocupada por encinas; en la parte superior domina el pinsapo en toda la umbría, hasta el filo de la sierra. El pinsapar aparece con grandes claros, porque sufrió un incendio

PINSAPO DE MARRUECOS

El pinsapo de Marruecos es el *Abies pinsapo var. maroccana*, propio de las montañas de Xauen. Vive también en las montañas de Argelia. El grabado muestra unos ejemplares del Yebel Buhal-la, a 1.700 metros

Fot. Font Quer



y montañas próximas, alcanzando el límite meridional de su área en el Montseny, en Cataluña, donde forma todavía pequeños rodales entre los 1.300 y 1.600 metros de altitud. El abeto se beneficia por su madera, que si bien de calidad inferior a la del pino, por lo menos atendiendo a su duración, es mucho más blanca y uniforme. A este fin se cultiva también esta especie, aunque la mayor parte de la madera de abeto procede de las explotaciones de los bosques naturales. Se cultiva, además, en los grandes jardines y parques como árbol decorativo de gran talla, que puede alcanzar hasta cincuenta y más metros de altura.

Otra especie de este género es el *Abies pinsapo*, el *pinsapo* de los rondeños. El pinsapo vive en la Serranía de Ronda, sobre todo en la sierra de la Nieve y en la del Pinar, donde forma bosques entre los 1.000 y 1.700 metros; más escaso, se halla también en sierra Bermeja y en la sierra Blanquilla, cerca de Cortes, y en alguna otra de aquellas cercanías. Estas son las únicas localidades europeas del pinsapo, que crece también en las montañas de Marruecos y Argelia. Se distingue del abeto blanco por sus hojas mucho más rígidas, punzantes casi, y dispuestas con regularidad alrededor de las ramas; las piñas son de tamaño muy parecido al de las de aquella otra especie y de análoga forma, pero las brácteas, más cortas que las escamas ovulares en las del pinsapo, quedan ocultas por éstas en las piñas maduras. Como el abeto blanco, ama el pinsapo las vertientes septentrionales y rehuye las exposiciones al Mediodía. Esto se observa muy bien en la sierra del Pinar, de Grazalema, por estar orientada de Este a Oeste: en la falda que mira al Sur, crecen los chaparros y su cortejo de plantas heliófilas, y en la que cae al Norte, todo son pinsapos en las partes altas. El pinsapo da madera de calidad muy inferior; en cambio, es quizá la más bella conífera de Europa y ocupa lugar preferentísimo entre las que se destinan al adorno de los parques, no sólo por aquel motivo, sino por la rapidez y facilidad con que prospera, por su fácil acomodo a todos los terrenos y por su resistencia a la sequedad del ambiente.

Muy parecido al abeto común o blanco es el *Abies balsamea*, propio del Nordeste de la América septentrional. Se distingue por sus hojas más cortas, más apretadas en las ramas y menos dísticas. Es notable por obtenerse de él la oleorresina llamada *bálsamo del Canadá*, tan empleada en los estudios al microscopio y aun para usos industriales y médicos.

El género *Pseudotsuga* se diferencia del *Abies* por sus piñas colgantes, que no se descomponen en la madurez, pues son persistentes las escamas ovulares; éstas, más cortas que las brácteas, y las hojas, planas. La *Pseudotsuga douglasi*, propia de Oregón y California (Estados Unidos de América), y de Méjico, forma acá y allá grandes bosques, como los famosos de las Montañas Rocosas. Es un árbol que llega, en sus mejores ejemplares, cerca de los cien metros de altura, de tronco muy recto, y por este motivo, y por su resistencia, se emplea para mástiles.

El género anterior enlaza los abetos con el género *Picea*, todos muy parecidos entre sí. En éste, las piñas son también colgantes, en vez de erguidas como las tienen los *Abies*, y no se descomponen tampoco como las del abeto, sino que, siendo persistentes sus escamas ovulares, caen enteras al suelo una vez soltados los piñones. Las brácteas son muy pequeñas, atrofiadas, y las hojas, tetragonales. La especie más conocida es el *abeto rojo (Picea excelsa)*, árbol de gran talla, así llamado por el color rojizo de su corteza, de ramas horizontales o más o menos péndulas y de porte piramidal. Forma grandes masas forestales en los Alpes y en las montañas centroeuropeas, y se extiende por la mayor parte de Europa, desde Noruega a los montes Urales; en Finlandia llega hasta los 68° de latitud. En la Península Ibérica falta esta especie, como árbol silvestre y autóctono. Del abeto rojo se usa la madera y la resina, conocida con el nombre de *pez de Borgoña*. Del mismo género es la *Picea abies*, común en América del Norte.

El alerce y el cedro. Hasta aquí, tanto los *Abies* como las especies de los géneros *Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Picea*, etc., no poseen más que ramas y ramitas de una sola clase. No así los pinos, cedros y alerces, que tienen ramitas largas, y sobre éstas, otras cortísimas, que llevan las agujas u hojas aciculares, ya apareadas, ya agrupadas en hacecillos.

Los alerces pertenecen al género *Larix*, que comprende una decena de especies de Europa, Asia y América del Norte. El *alerce común*, o simplemente *alerce*, es la *Larix decidua*. Esta y las demás especies del género presentan la notable particularidad de perder las hojas en invierno, carácter que ofrece también el *Taxodium distichum* de las cupresáceas. Los alerces no poseen hojas más que de una sola clase, y son aciculares tanto las de las ramitas de crecimiento como las de los brotes acortados, reunidas sobre éstos en crecido número. Las piñas son pequeñas, erguidas sobre las ramas, con las escamas ovulares planas y persistentes y la bráctea pegada a su dorso; maduran al primer año. El alerce falta en España como especie silvestre; es árbol de gran talla, tronco recto y copa estrechamente piramidal, propio de los Alpes y Cárpatos. Su madera, de muy buena calidad, se usa en la construcción de embarca-



RAMITA DE PINSAPO (Abies pinsapo)

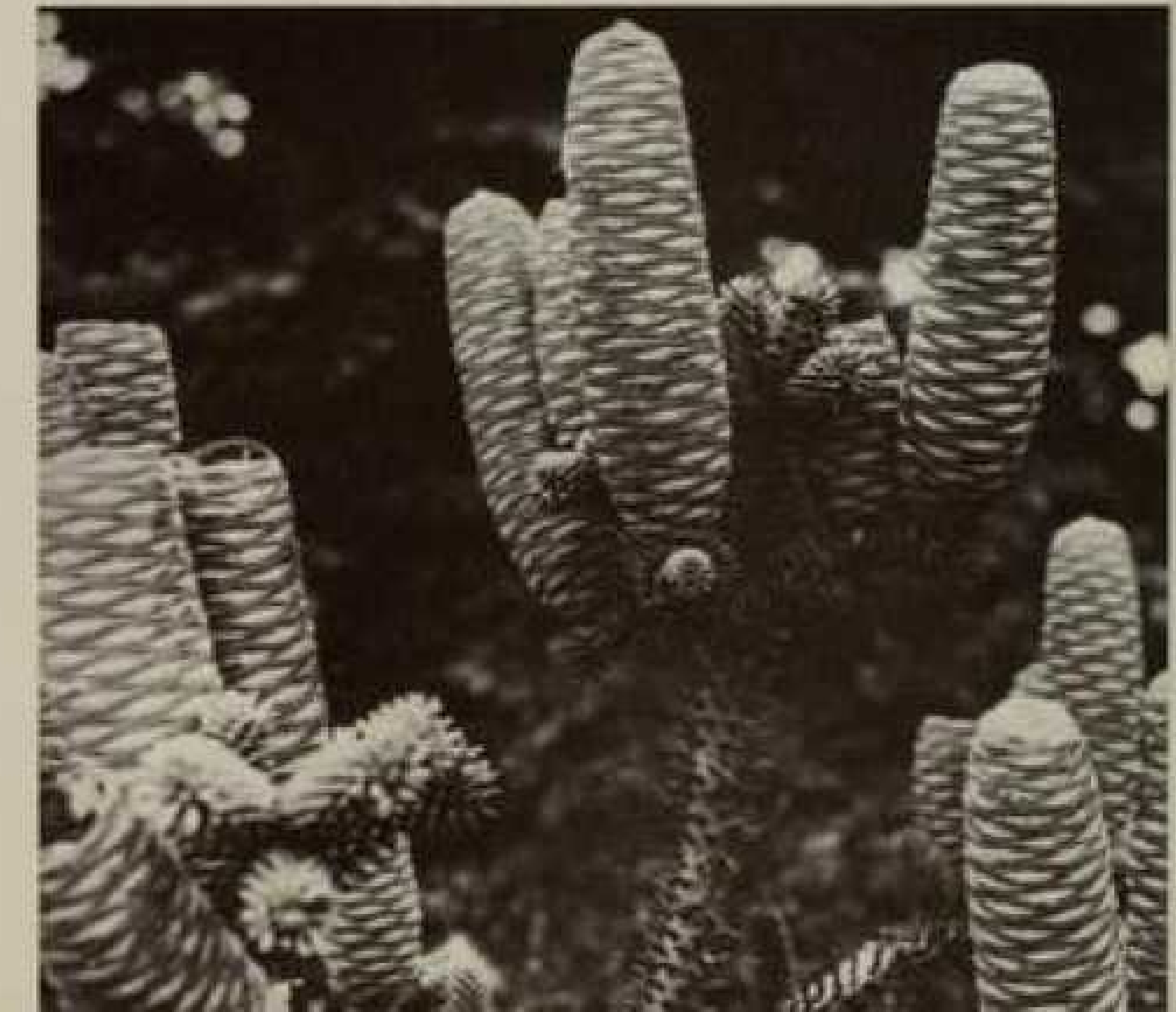
Obsérvese la disposición regular de las hojas del pinsapo alrededor de las ramitas. En la parte inferior izquierda aparece el eje de una piña, desprendidas, ya maduras, las brácteas y las escamas seminíferas

Fot. Tschna Photographisches Archiv

PIÑAS DE PINSAPO MARROQUÍ

Véase la forma de estas piñas, muy parecidas, por su posición y forma, a las del abeto común. Sin embargo, tienen las brácteas tan cortas, que éstas quedan ocultas casi del todo por las escamas de la piña madura

Fot. Font Quer





ALERCE COMÚN (Larix decidua)

El alerce es propio de los Alpes y Cárpatos, requiriendo terrenos pedregosos y frescos. Mide de 10 a 32 m. de altura. Su copa presenta forma cónica y las ramas, con las hojas dispuestas en hacecillos, son algo colgantes, lo que le confiere un aspecto muy decorativo. Las semillas, aladas, maduran en octubre y se diseminan en la primavera siguiente, quedando las piñas vacías en el árbol durante años. Su madera es de excelente calidad

Fot. Paul Popper

ciones ; del alerce se obtiene la *trementina de Venecia*, y sobre sus troncos se desarrolla el hongo llamado agárico blanco *(Polyporus officinalis)*, que se usa en Medicina. Para beneficiar su madera se cultiva con frecuencia, así como en calidad de árbol de adorno en los parques.

Las especies del género *Cedrus* se parecen a los alerces por la forma y disposición de las hojas, pero en ellas éstas son persistentes y los cedros, por lo tanto, árboles siempre verdes. Por las piñas se diferencian también, pues las de los cedros no maduran hasta el segundo año, son mayores, con las escamas caedizas al fin, y sin brácteas en la madurez, que son pequeñas y fugaces. De cedros no se conocen más que dos especies : el *cedro del Himalaya (Cedrus deodara)* y el *cedro del Líbano (Cedrus libani)*, propio del Líbano, Tauro y otras montañas del Asia Menor, de Chipre, y del Noroeste de Africa, Atlas y montes argelinos. Arbol majestuoso, no tanto por su talla, que es considerable, cuanto por sus recias y vigorosas ramas, que abriéndose en la base del tronco se extienden horizontales o péndulas desde a ras del suelo. Su localidad clásica es el monte Líbano. En el Occidente de Africa se halla representado por la variedad atlántica *(Cedrus atlantica)*, que se ha tenido por especie propia, pero que no difiere del cedro del Líbano. Tanto uno como otro se cultivan como árboles decorativos, de los más bellos de las coníferas. Especie muy copuda, el cedro del Líbano sufre mucho por los vendavales, y, a pesar de sus raíces bien desarrolladas, no es raro ver alguno arrancado de cuajo por algún huracán. Soporta bien, en cambio, toda clase de terrenos, y ama, sobre todo, el aire libre y el sol. Su madera, roja y de larga duración, ha sido muy estimada desde la Antigüedad.

El pino. Los pinos, en número de unas ochenta especies, forman el género más importante de las coníferas. De los cedros y alerces se distinguen por sus ramas de crecimiento vestidas de catafilos, no de agujas, como en aquellos otros ; las agujas de los pinos sólo se hallan sobre los brotes acortados, folíferos, que, insertos sobre las ramas largas, llevan las hojas de dos en dos, de tres en tres, o, a lo sumo, en número de siete, reunidas en hacecillos. Las piñas no se descomponen en la madurez, y tardan dos o tres años en alcanzarla ; sus brácteas se atrofian y las escamas ovulares, muy desarrolladas en cambio y persistentes, son leñosas, planas o prismáticas, más o menos engrosadas superiormente, formando un escudete. Los piñones son alados, por regla general.

Arboles, más raramente arbolillos, algunos de gran talla, ricos en resina y siempre verdes, los pinos suelen vivir formando bosques en las zonas templadas y frías del hemisferio boreal, lo mismo en las llanuras que en las altas montañas ; faltan en América del Sur, en la mayor parte de Africa, en Australia, y en el resto del hemisferio austral.

Las seis especies del género *Pinus* que se hallan en la Península Ibérica corresponden al grupo de las que tienen los escudetes de sus escamas ovulares apiramidados y con una protuberancia u ombligo central, y las agujas u hojas aciculares apareadas, envueltas en la base por una vainilla.

El *Pinus halepensis* es el más típicamente medite-



CEDRO DEL ATLAS (Cedrus libani, var. atlantica)

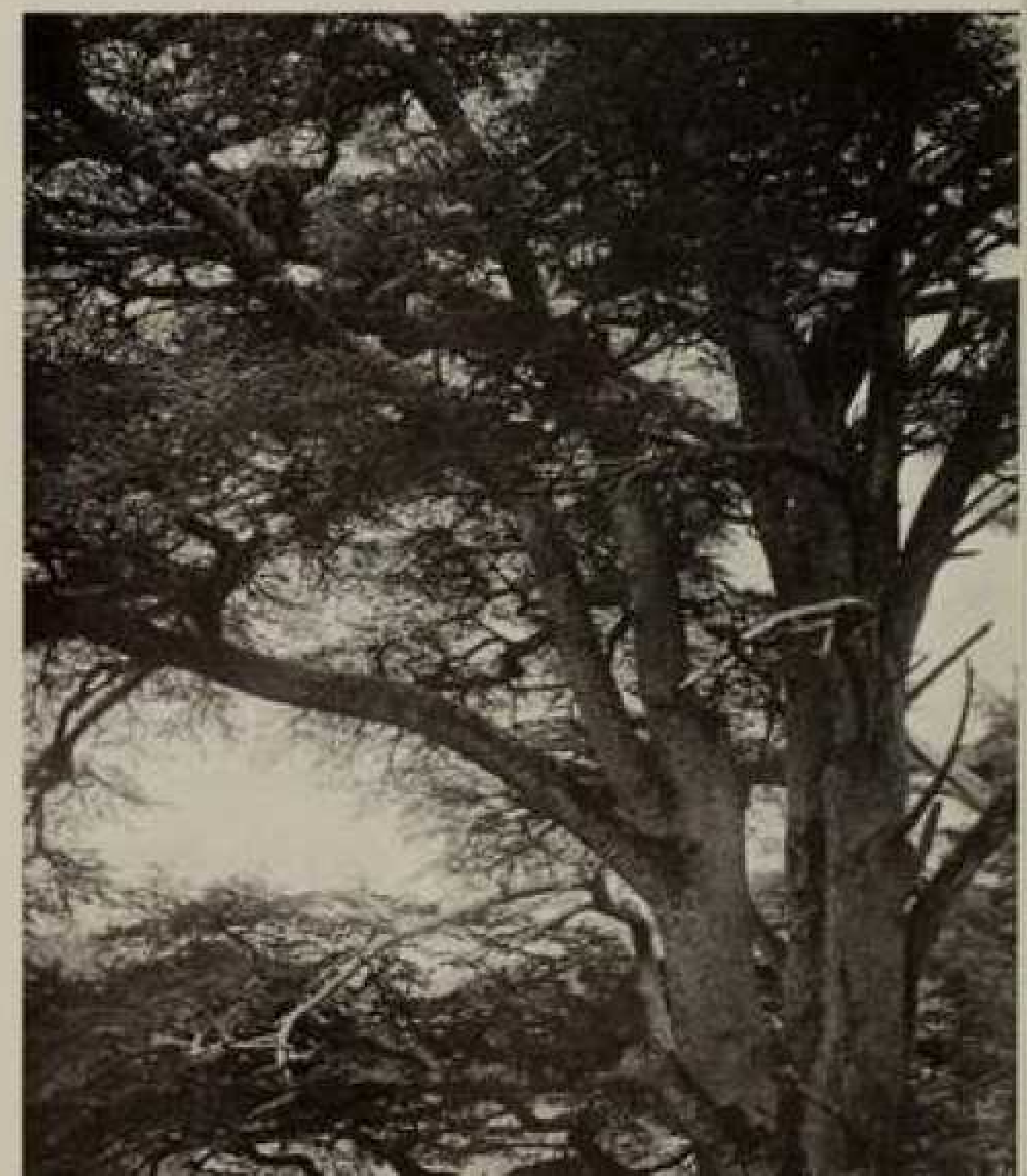
Uno de los árboles que más embellecen las montañas del Noroeste de Africa, donde forma extensos bosques, es, sin duda, el cedro, que crece en sus faldas desde unos 1.600 m. hasta considerables altitudes, sobre todo donde los vientos, el temible enemigo de estas hermosas coníferas, no le molestan de modo excesivo. A diferencia del cedro del Líbano, que florece en otoño, la variedad del Atlas no lo hace hasta el fin del período invernal

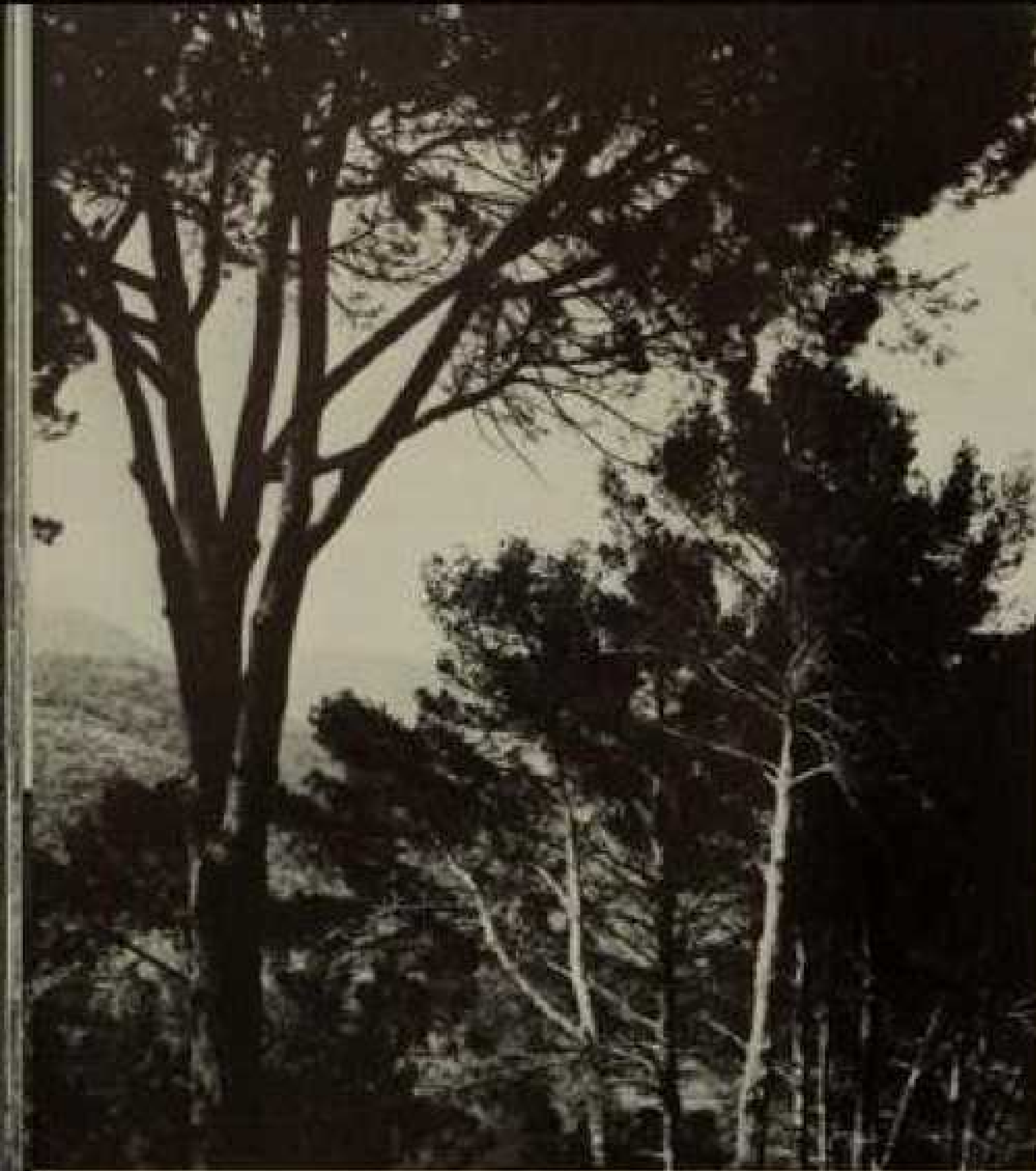
CEDRO DEL ATLAS (Cedrus libani, var. atlantica)

Al cedro del Atlas se le conoce también con el nombre de cedro plateado, debido a que sus hojas, de 1'5 a 2 cm. de longitud y relativamente gruesas, están cubiertas de una capa cérea que las hace aparecer blanquecinas. La madera del cedro es aromática, de color rojizo e incorruptible, empleándose en ebanistería y en la construcción. Por la elegancia de su porte es árbol muy estimado para la decoración de parques y grandes jardines

Fots. facilitadas por el Gobierno General de Argelia







PINO CARRASCO (Pinus halepensis)

Si el pino carrasco es capaz de resistir las condiciones más desfavorables del suelo y del clima mediterráneos, cuando éstas le son propicias crece más lozano, con el tronco recto, y forma pinares claros y soleados

Fot. Jaime Escalas

rráneo de los seis citados en la Península Ibérica. Es el *pino carrasco*, o *pi blanc* de Cataluña, así llamado por la corteza blanquecina de los pimpollos o de las ramas en los árboles añosos. Es de agujas finas, y copa, por ende, clara, poco densa. Las piñas son de mediano tamaño, ovoidocónicas y aguzadas en el ápice, sostenidas por un cabillo recorvo de hasta dos centímetros de largo, con las apófisis o escudetes de las escamas planos y protuberancia apenas saliente y mocha. En el Mediodía y Levante de la Península, se le halla desde el nivel del mar hasta los mil metros, sobre todo en los llanos calizos y secos, y en las faldas meridionales de las montañas poco elevadas, aun sobre los suelos más áridos o en los peñascales; hacia el interior de la Península penetra hasta Castilla la Nueva y montañas próximas a los Pirineos.

También de abolengo muy mediterráneo es el *pino piñonero (Pinus pinea)*, de copa achatada, aparasolada o globosa, densa y de color verde obscuro. Las agujas son más recias que en el pino carrasco, y las piñas, que no maduran hasta el tercer año, muy gruesas, ovoides o redondeadas, con escudetes apiramidados y protuberancias obtusas. Los piñones, de 15 a 19 milímetros de largo, son de cubierta muy dura y de almendra comestible. El pino piñonero forma dilatados bosques en las tierras bajas y arenosas del Occidente de la Península, sobre todo en Portugal, Andalucía, Extremadura y Castilla la Vieja, y salpica otros pinares y rodales o bosquecillos de menos importancia en Galicia, Castilla la Nueva, Aragón, Valencia y Cataluña. No es tan resistente a la sequía como el pino carrasco, ni soporta como éste suelos tan áridos. En España posee cierta importancia económica, pues en la parte central de la Península, viste arenales de muy difícil cultivo.

El *pino rodeno (Pinus pinaster)* se halla en el Mediodía de Europa, desde Portugal a Grecia y en Africa del Norte. Se distingue por sus agujas, recias y punzantes, y tan largas que pueden alcanzar hasta más de un palmo de longitud; sus piñas son muy grandes también, de 15 a 18 centímetros, ovoidocónicas, con las apófisis apiramidadas y protuberancia recta y comprimida. En España, forma bosques en las sierras de Gredos y Guadarrama, en las montañas de Jaén, Granada y Málaga, en la Serranía de Cuenca, etc.; se le halla desde pocos metros sobre el mar, mezclado con el pino piñonero, encinas y alcornoques, hasta 1.500 metros. Muy poco exigente en cuanto al terreno, este pino se cría lo mismo sobre las calizas que en los suelos silíceos y arenosos; prospera muy bien en los arenales marítimos, donde se cultiva con frecuencia. Son famosas a este respecto las plantaciones del Occidente de Francia.

El *pino negral (Pinus laricio)* tiene agujas muy largas también, pero ni tan recias como las del rodeno, ni apenas punzantes. Para distinguir ambas especies, basta fijarse en las piñas, que en éste son pequeñas, de 5 a 8 centímetros de longitud. Es el que alcanza mayor talla de los que se dan en la Península Ibérica, hasta cincuenta metros de alto por más de cinco de circunferencia. Se extiende por el Mediodía de Europa, desde el Centro de la Península Ibérica hasta el Asia Menor; se halla también, pero muy raro, en Marruecos. Falta, o es muy escaso, en localidades de altitud inferior a 500 metros; en exposiciones septentrionales, empieza a hallarse a esa altura, y sube hasta más de 1.500 metros. En la Península Ibérica es, por excelencia, el pino de las montañas mediterráneas calizas, en las que ocupa una zona media entre el pino carrasco y el *Pinus silvester*.

PINO NEGRAL (Pinus laricio)

Es el pino de las montañas mediterráneas. En España se le suele hallar a partir de los 500 ó 600 m. de altitud. En Marruecos, donde es rarísimo, sólo crece en montañas elevadas, apareciendo a los 1.500 ó 1.600 m.

Fot. Font Quer





PINO RODENO (Pinus pinaster)

Es propio del Mediodía europeo y Norte de Africa. Sus agujas, rectas y punzantes, se caracterizan por su gran longitud, ya que pueden alcanzar más de un palmo. El grabado muestra un bosque mixto de pino rodeno y alcornoque en la altiplanicie de Isaguen (Ketama, Marruecos), a 1.550 m. de altitud, sobre suelo silíceo. Ambas especies están también asociadas en muchos puntos del Nordeste de Cataluña, pero a un nivel más bajo

Fot. Font Quer

Los cuatro pinos hasta aquí descritos son de estirpe mediterránea. El *pino royo* o *silvestre (Pinus silvester)*, en cambio, es de abolengo norteño. Su área de dispersión, inmensa, ocupa casi toda Europa, desde Sierra Nevada, al Sur, hasta el Norte de Noruega, y desde las Islas Británicas hasta Siberia. En la parte septentrional de su área prospera en los llanos, de tal manera, que los bosques más importantes de este pino se hallan en las tierras bajas del Nordeste de Alemania y Lituania, en el litoral del Báltico. No así en la Península Ibérica y en los países mediterráneos en general, en los cuales no forma bosques importantes más que en lugares elevados y montuosos. Ocupa una zona más alta todavía que la del pino negral. Así, cuando ambos se hallan en una misma sierra, el carrasco puebla los llanos de su base y las partes bajas de sus faldas, el negral, la zona media, y las cumbres y sus proximidades las viste el silvestre; a una misma altura ocupan los pinos carrasco y negral las vertientes del Mediodía y los pinos negral y silvestre, o sólo éste, las que miran al Norte. Se le halla en la mayor parte de las montañas de la Península Ibérica, en Sierra Nevada (muy escaso y sólo en la región caliza), en la cordillera Central, en las sierras de Burgos y Soria, en la Serranía de Cuenca, en las montañas del Maestrazgo y en todo el Pirineo, hasta Galicia. Este pino es fácil de distinguir por su porte muy esbelto, hojas cortas de 3 a 7 centímetros nada más, y piñas también pequeñas, a lo sumo de 6 centímetros, péndulas, con las apófisis más o menos apiramidadas y de facetas cóncavas. El tronco es recto y alcanza una talla inferior a la del pino negral; la corteza, en la parte superior del tronco y en las ramas, es de color rojizo, de donde el nombre de *pino royo* que dan a esta especie en el Pirineo aragonés, y los catalanes de *pi rojal* y *pi rojalet*.

De menor talla que el anterior es el *pino negro (Pinus montana)*, que, como indica su nombre específico, es especie montaraz. En la Península Ibérica se le halla en los Pirineos, donde ocupa las pendientes más empinadas, por encima de la zona del *Pinus silvester* y del abeto, hasta 2.500 metros; en los riscos y cumbres muy azotados por los vientos crece en forma achaparrada, con el tronco y las ramas pegados al suelo, y así sube hasta donde no alcanza a llegar ninguna otra especie de árbol, y resiste las intensas nevadas y fuertes vendavales de aquellas desoladas regiones. Se distingue del *Pinus silvester* por la corteza de su tronco, de color más obscuro, y por su follaje verdinegro, carácter que le ha valido el nombre corriente con que es designado tanto en Aragón como en Cataluña. Las hojas son cortas también, como las de la especie anterior, pero mucho más densas sobre las ramas. Las escamas de las piñas terminan en una apófisis apiramidada, muy saliente y recorva, a modo de ganchillo, con las facetas convexas. Fuera de la Península Ibérica, se halla más o menos diferenciado

en razas diversas, en el Jura, Vosgos, Alpes, etc.; en la Europa central descienden también a la llanura, para vivir en las turberas y cenagales.

Los pinos dan buenas maderas de hilo y sierra, sobre todo las especies negral, silvestre y piñonero; y buenos mástiles, los pinos silvestre y negral. El ramaje se usa como combustible. Comestibles son los piñones del pino piñonero, que constituyen una importante riqueza para determinadas comarcas castellanas. Los del pino rodeno se dan en Castilla a las aves de corral. Para alimentar el ganado sirven, como ramón, las hojas del pino silvestre y rodeno, cuando no se dispone de heno y la nieve cubre los pastizales. Arboles resinosos, de los pinos se obtiene la *trementina* u oleorresina de pino; por destilación de ésta, la esencia de trementina o *aguarrás*, y como residuo, la *colofonia*, resina común o pez griega. Las mayores cantidades de trementina se obtienen del pino rodeno, sobre todo del que se cultiva en las Landas, en el occidente de Francia, y en los pinares de Castilla; de los tocones resinosos se cortan las *teas*. Y por si todas esas valiosas utilidades del pino fuesen pocas, todavía mencionaremos el uso que se hace de la madera de algunos para fabricar papel, el de la corteza del pino piñonero como curtiente, y aun el cultivo de éste y de otros como árboles decorativos.

Parecidos a los pinos peninsulares, pero con las agujas de tres en tres, son los *Pinus canariensis*, *Pinus teocote*, *Pinus cubensis*, etc. El primero, de hojas y piñas tan largas como las del pino rodeno, habita en las montañas de las islas Canarias, es muy hermoso y se cultiva en los países mediterráneos; el segundo es el *ocote* de los mejicanos, que se cría en Méjico, muy resinoso; el *Pinus cubensis* es propio de Cuba, y con el anterior son las especies de pinos que más avanzan hacia el Sur. Tiene las agujas de cinco en cinco, entre otros, el *Pinus moctezumae*, propio de Méjico, en cuyas montañas forma extensos bosques; es también de hojas y piñas tan largas como las del rodeno, y aun más en algunas variedades.

El *Pinus strobus*, propio de las tierras bajas de Norteamérica, da nombre a una sección del género; ésta se distingue de la que comprende todos los anteriores por los escudetes o apófisis de las escamas de las piñas, planas o poco salientes y con la protuberancia situada en la punta de la apófisis, no en su parte central. El *Pinus strobus* se cultiva a menudo en Europa, mejor como decorativo que por su madera, de calidad inferior. El *pino dulce (Pinus lambertiana)* pertenece también a esta sección y como aquél posee las hojas fasciculadas de cinco en cinco. Es árbol de talla gigantesca en su país natal, el occidente de los Estados Unidos y sobre todo California, donde compite con las sequoias. Sus piñas son las mayores que se conocen, de forma cilíndrica y aguzadas en su extremidad, colgantes, que alcanzan hasta medio metro de largo. Segrega una substancia azucarada, de donde proviene el nombre corriente con que se le designa.

LAS GNETÍNEAS

Características. Constituyen este orden, el de organización más elevada de las gimnospermas, tres géneros nada más: *Ephedra*, *Gnetum* y *Welwitschia*, que comprenden medio centenar de especies, y cada uno de los cuales integra por sí solo una familia.

Las gnetíneas se distinguen de las coníferas por un carácter estructural de suma importancia: la existencia de vasos conductores en el leño secundario, como los poseen las angiospermas; y también por un carácter negativo: el de no poseer canales resiníferos. Además, tienen las hojas opuestas. Sus flores, siempre agrupadas en inflorescencias, nacen en la axila de una bráctea madre, y las masculinas presentan un perianto rudimentario y estambres en número de uno a ocho; las femeninas se reducen a un solo carpelo con un rudimento seminal. Este rudimento, como sucede en ciertas coníferas, presenta el único tegumento que le envuelve alargado por arriba en forma de pico, por donde resulta semejante al estilo de las plantas angiospermas, y, en su ápice, el micrópilo hace las veces de estigma. La captación del polen es favorecida por el líquido polinizante, que rezuma por el micrópilo; aquí, no obstante, se ha observado que sirve de elemento de traslado no el aire, como en las coníferas, sino los insectos, por lo menos en algunos casos concretos. El rudimento seminal está protegido, además de por el tegumento que le es propio, por otra cubierta en forma de cúpula, del mismo significado que la que posee la semilla del tejo. El embrión es dicotiledóneo. Por la existencia de verdaderos vasos en el leño secundario, por ciertos detalles muy íntimos de la fecundación, por esbozarse ya en estas plantas las flores o las inflorescencias hermafroditas, y aun por la polinización entomógama de algunas, las gnetíneas, como hemos dicho, ocupan el rango más elevado dentro de las gimnospermas y sirven de enlace para pasar a las angiospermas.

Géneros: la welwitschia. El género *Ephedra* comprende unas treinta especies de los países cálidos y templados. Son matas o arbustos sarmentosos, muy ramificados, con las ramitas estriadas a lo largo, nudosas y articuladas. Las hojas son a modo de escamas, muy pequeñas, de manera que no sirven a la planta para la función clorofílica, localizada en las ramas, que son verdes; se disponen las hojas por parejas opuestas. Las *Ephedra* son dioicas o monoicas, con las flores masculinas compuestas de dos a ocho estambres monadelfos, es decir, soldados por sus filamentos en un solo cuerpo, protegidas por un perianto rudimentario, compuesto de dos bracteíllas entresoldadas, y agrupadas en amentos, por parejas opuestas; cada flor nace en la axila de una bráctea. Las femeninas son solitarias o se reúnen en número de dos o tres en el ápice de una ramita, protegidas por un involucro de varias parejas de brácteas opuestas e imbricadas; cada flor consta de un rudimento seminal único, con el tegumento prolongado a modo de estilo, y envuelto en su mayor parte por la cúpula ovular de que antes se hizo mención. Las dos o tres parejas de brácteas próximas a la flor o flores femeninas, son acrescentes y se vuelven carnosas cuando las semillas están maduras, envolviéndolas en mayor o menor grado y formando a modo de un fruto bacciforme, en general de color rojo, y, en algunas especies, comestible. En España, la especie más difundida es el *belcho (Ephedra distachya)*. La *Ephedra fragilis* se llama así por la facilidad con que se desarticulan las ramitas, hasta tal punto, que se descomponen los ejemplares que de ella se guardan en los herbarios; es la *hierba de las coyunturas*, que vive



TUMBOA (Welwitschia bainesi)

Gnetínea propia de los desiertos pedregosos del Sudoeste de Africa. Su tronco alcanza más de 4 m. de circunferencia, pero apenas asoma 1 dm. del suelo, prolongándose bajo tierra en una raíz napiforme ramificada. Su superficie es dura y agrietada como la corteza del pan. Por su base crecen las hojas, que son planas, gruesas, coriáceas, paralelinervias y de un verde azulado por la haz y más claro por el envés. Puede vivir hasta cien años

Fot. facilitada por el Museo de Historia Natural, Chicago

en el Sur de la Península Ibérica, Baleares, Canarias y Africa del Norte. Habita Africa del Norte la *Ephedra altissima*, que alcanza hasta ocho metros de altura; en Méjico hallamos la *Ephedra antisiphylitica*; en los Andes, la *Ephedra andina*, etc. De la *Ephedra vulgaris helvetica* y alguna otra especie de este género se obtiene la efedrina, de variada aplicación en la terapéutica moderna.

Los *Gnetum* son arbustos, arbolillos o bejucos de los países tropicales, siempre verdes, con las hojas bien desarrolladas, anchas, pecioladas y de nervadura pinnada. Las flores se disponen en verticilios, rodeados por dos brácteas opuestas y entresoldadas, agrupados en espigas, y éstas, a su vez, en una inflorescencia apanojada; los *Gnetum* suelen ser dioicos, como las *Ephedra*. Las flores masculinas se hallan rodeadas, como las femeninas, por una brochita de pelos articulados, y constan de un solo estambre, o de dos, soldados, con un perianto de un par de bracteíllas concrescentes en su mayor parte; las femeninas tiene un solo rudimento seminal, envuelto por la cúpula, y aun por una segunda cubierta a modo de perianto, que en la madurez de la semilla se hace carnosa y la rodea, formando un falso fruto drupáceo.

Una sola especie comprende la familia de las tumboáceas, *la tumboa* o *welwitschia (Tumboa bainesi* o *Welwitschia mirabilis)*, extraño vegetal de los desiertos pedregosos del Sudoeste de Africa. Esta planta es de tallo corto y grueso, redondeado o atenuado inferiormente, y empotrado en el suelo, tan por completo, que apenas si sobresale un disco irregular o bilobulado, a menudo de proporciones enormes. A pesar de la edad centenaria de algunos ejemplares, estas plantas no echan más que dos hojas opuestas, lineales, gruesas y coriáceas, de hasta tres metros de longitud, extendidas sobre el suelo, desgarradas y resecas en su extremo superior, y de continuo crecimiento por su base. Es la welwitschia una planta dioica; las flores, solitarias en la axila de brácteas opuestas y cruzadas, forman amentos, que se disponen a su vez en panículas. Una flor masculina consta de seis estambres soldados en la base, con un rudimento femenino central y dos pares de hojas periánticas, libres y cruzadas. Una flor femenina consta de un solo rudimento seminal, envuelto por la cúpula ovárica comprimida y alada lateralmente, sobre todo en la madurez de la semilla; cada amento femenino, acrescente como lo son todas sus partes, se convierte entonces en una especie de piña de hasta seis centímetros de longitud, de aspecto encantador, pues está dotada de un hermoso color rojo.



PASIONARIA (Passiflora caerulea)

Bejuco originario de América del Sur, muy cultivado en Europa como planta enredadera, que trepa mediante zarcillos. Tiene flores ostentosas, con cinco sépalos y cinco pétalos de forma parecida, una corona radiada de estrechas lígulas purpúreas en su base, azuladas hacia su mitad e intensamente azules en su extremo, cinco estambres con grandes anteras y tres estilos con los estigmas cabezudos. Tiene por fruto una baya ovoidea

Fot. Alinari

LAS ANGIOSPERMAS

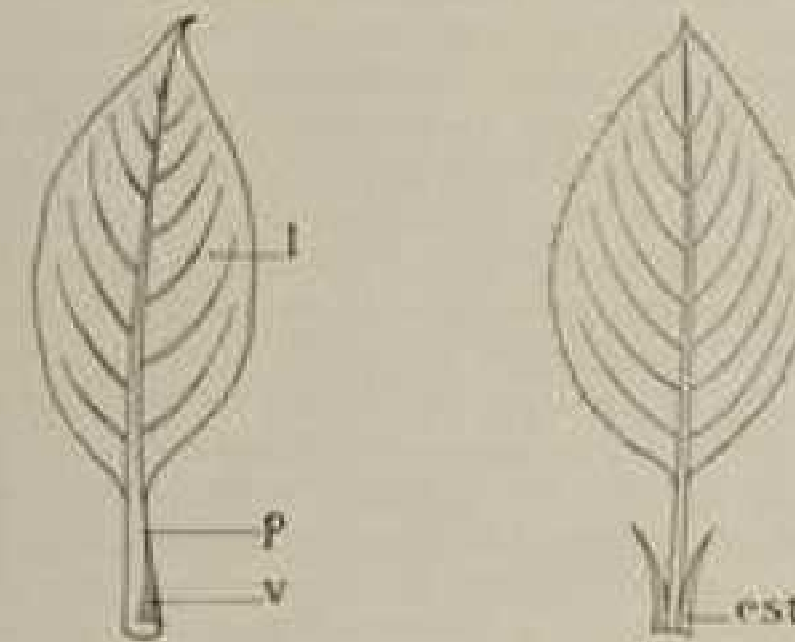
Características. Las angiospermas (del griego *aggeion*, vaso, y *sperma*, semilla) se caracterizan por sus hojas carpelares cerradas, de manera que los rudimentos seminales, y, después de fecundados, las semillas, están protegidos por ellas, que forman el fruto.

Aparte las gimnospermas, cuyas especies son en número relativamente corto, todos los restantes antófitos se incluyen en las angiospermas. Estas comprenden plantas del más variado porte, ya árboles corpulentos, ya menudas plantitas herbáceas, de unos pocos milímetros nada más, lo mismo especies perennes que otras de vida efímera, la mayoría terrestres, en menor número acuáticas, y aun algunas que crecen parásitas sobre otras.

Las hojas. Al contrario de lo que sucede en las gimnospermas, las hojas de las angiospermas son en general pecioladas, es decir, su porción plana, la lámina, no se inserta directamente sobre el tallo o rama, sino por medio de un rabillo, el *pecíolo*. A veces la base de éste se ensancha más o menos, y envuelve en parte o totalmente el eje sobre el cual se inserta; la base peciolar dilatada se llama *vaina*. Así, una hoja completa consta de vaina, pecíolo y limbo. Si falta el pecíolo la hoja se dice *sésil*, y éste es el tipo más común en las gimnospermas.

La lámina foliar no es de naturaleza uniforme; en ella se aprecian los llamados *nervios*, cordoncitos más o menos gruesos, simples o ramificados, visibles sobre todo en su parte inferior o envés. La disposición de los nervios en la hoja constituye su *nervadura*. El tipo de nervadura más común es la *pinnada*, en la cual se destaca un nervio medio, *principal*, del cual parten a cada costado otros *secundarios*, como las barbas de la pluma de su astil. En otras hojas, no existe tan sólo un nervio principal, sino varios, que parten del punto en que muere el rabillo, divergentes como los dedos de una mano abierta; ésta es la *nervadura palmeada*. En las gramíneas, liliáceas, etc., los varios nervios principales de sus hojas corren aproximadamente paralelos a los bordes del limbo, y la nervadura se denomina *paralela*.

El limbo foliar presenta a menudo sus bordes sin resaltos ni sinuosidades de ninguna clase, y la hoja se llama *entera*. Mas, sucede muchas veces que los bordes no son lisos, sino más o menos hendidos; en estos casos recibe la hoja los nombres de *dentada*, si las hendiduras son de poca profundidad; *festoneada*, si son obtusas o redondeadas; *sinuada*, cuando se forman anchos senos en sus costados; *pinnatífida* o *palmatífida*, si las hendiduras llegan hasta la mitad del semilimbo y según sea la hoja de nervadura pinnada o palmeada; *pinnatipartida* o *palmatipartida*, cuando pasan en profundidad del semilimbo, y *pinnatisecta* o *palmatisecta*, si llegan hasta el nervio medio o hasta el ápice del pecíolo en las palmeadas. Los dientes, festones y lóbulos foliares, a su vez, pueden ser enteros o más o menos divididos, y las hojas



HOJAS DE ANGIOSPERMA

l, limbo foliar; *p*, pecíolo; *v*, vaina; *est*, estípulas

se llaman entonces *doblemente dentadas* o *bipinnatipartidas*, *tripinnatisectas*, etc., nombres que ya de por sí explican el hecho con suficiente claridad. Y lo mismo puede decirse de las palabras *orbicular*, *elíptica*, *acorazonada*, *aflechada*, etc., etc., que, aplicadas a la configuración de la hoja, no necesitan siquiera ser definidas.

Cuando en las hojas pinnatisectas o palmatisectas, los segmentos foliares, por completo independientes entre sí, aparecen insertos como otras tantas hojitas a cada lado de un astil, el nervio medio o principal de la hoja, o en el ápice del rabillo o pecíolo, se dice de ellas que son *compuestas*, *pinnaticompuestas* o *pinnadas* en el primer caso, *palmaticompuestas* en el segundo. Las hojas pinnadas pueden tener un número de hojitas o folíolos impar, por existir uno en el ápice del nervio medio de la hoja, y se llaman *imparipinnadas*, o por faltar aquel folíolo en el extremo del astil, el número de hojitas es par, y la hoja se dice *paripinnada*. En el caso de existir sólo tres folíolos, la hoja es *trifoliolada*, como la del trébol.

Acontece, aunque raras veces, que en una hoja compuesta, sobre el nervio medio no se inserten los folíolos de modo directo, sino que partan de él nervios secundarios, que son los que llevan las hojitas; cada folíolo de la hoja compuesta se halla así reemplazado por otra hojita compuesta, y la hoja se llama *recompuesta* o *bipinnadocompuesta*. Si todavía ésta se recompone, se forma la hoja *tripinnadocompuesta*.

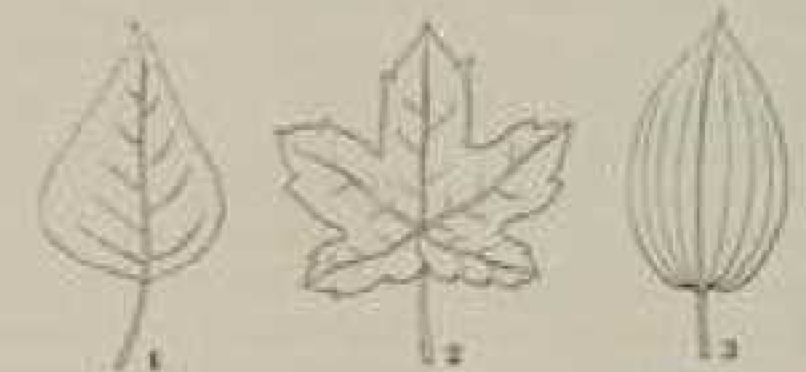
A menudo en la base de la hoja, simple o compuesta, y a ambos lados de ella, aparecen dos pequeños apéndices de forma, consistencia y tamaño muy variables, las llamadas *estípulas*. Las hojas provistas de una vaina bien desarrollada suelen presentar en la base del limbo, inserta en la línea de unión de éste y la vaina y sobre la cara foliar superior, una membranita lingüiforme, a veces reemplazada por un conjunto de pelos, la *lígula*.

Por su disposición sobre el tallo o ramas, las hojas se denominan *esparcidas* o *alternas*, cuando se insertan a distinta altura, *opuestas*, si nacen una enfrente de otra, y *verticiladas*, si hay más de dos situadas a un mismo plano o nivel.

Las hojas próximas a las flores suelen aparecer modificadas; a menudo tienen forma distinta, y distinta consistencia, a veces se colorean más o menos vivamente. A esas hojas se las llama *brácteas* para distinguirlas de las normales. Y por lo regular, es en la axila de una bráctea donde nace la flor.

Inflorescencias. La flor puede nacer aislada, solitaria, en la axila de una hoja o bráctea, inserta directamente sobre el tallo o rama; pero a menudo, varias flores agrupadas sobre un eje común forman lo que se llaman inflorescencias. Si en las gimnospermas éstas se reducen casi siempre a la espiga, en las angiospermas muestran, en cambio, gran variedad de formas. Desde luego, pueden agruparse en dos tipos principales, las *racemosas* y las *cimosas*. En las primeras, las flores se insertan sobre un eje común, que no termina precozmente en flor; en las segundas, el eje de inflorescencias echa una flor en su ápice y cesa en su desarrollo, y las demás flores nacen sobre ramitas laterales.

Las principales inflorescencias *racemosas*, llamadas también *indefinidas*, porque el eje no concluye por de pronto en una flor, son el *racimo*, la *espiga*, el *corimbo*, la *umbela* y el *capítulo*. El *racimo*, que se toma como tipo de este grupo de inflorescencias, tiene las flores insertas a lo largo del raquis o eje de la inflorescencia, sostenidas por cabillos aproximadamente iguales en longitud. La *espiga* es un racimo cuyas flores se asientan sobre el eje, sin cabillos o pedúnculos que las sostengan en alto. Si, en un racimo, los pedúnculos se alargan tanto más cuanto más bajos se insertan sobre el eje de la inflorescencia, de manera que las flores que llevan en su extremo lleguen a alcanzar un mismo nivel, este racimo singular recibe el nombre de *corimbo*. En la *umbela* las flores aparecen situadas también a un mismo nivel, pero los



NERVADURA DE LAS HOJAS

1, nervadura pinnada; 2, id. palmeada; 3, id. paralela

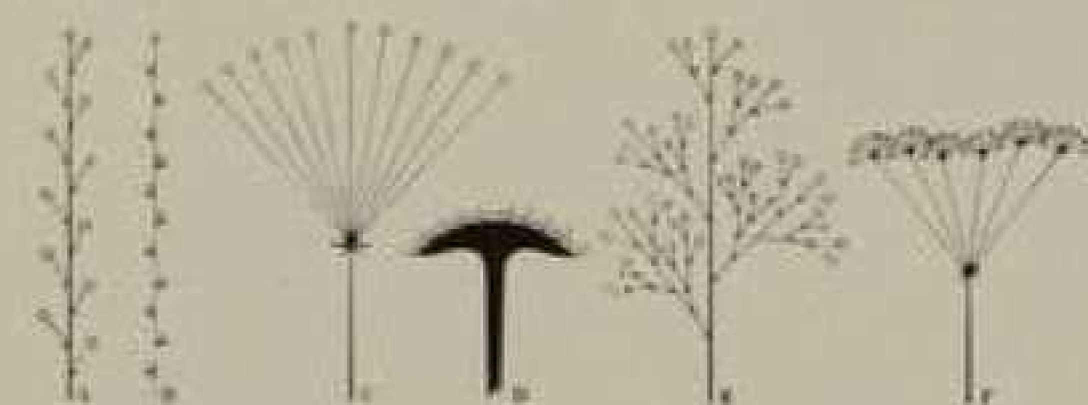


DIVERSAS FORMAS DEL MARGEN FOLIAR

1, hoja entera; 2, hoja dentada; 3, hoja pinnatífida; 4, hoja pinnatipartida; 5, hoja pinnatisecta; 6, hoja pinnaticompuesta

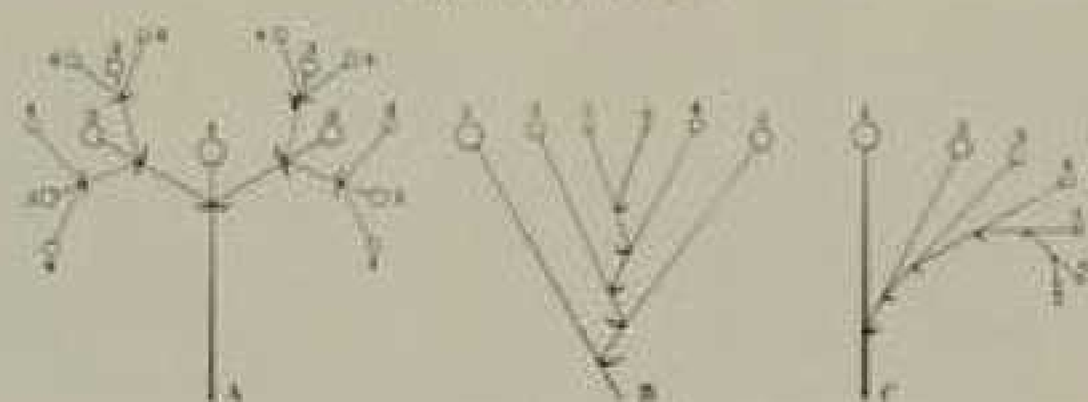
cabillos, que en el corimbo son de distinta longitud y nacen a lo largo del eje, arrancan en la umbela de un mismo punto (muy a menudo, alrededor del punto de partida de los pedúnculos umbelares existe una corona de brácteas, cuyo conjunto constituye el *involucro* de la umbela). El *capítulo* es a la umbela lo

que la espiga al racimo, que vale tanto como decir que es una umbela de flores sésiles, sin cabillo (el eje de la inflorescencia se ensancha en su ápice y forma, ya cóncavo, ya plano o convexo, el *receptáculo* de la cabezuela, rodeado también de brácteas en su parte externa, cuyo conjunto constituye el involucro).



INFLORESCENCIAS RACEMOSAS

A, racimo ; B, espiga ; C, umbela ; D, capítulo ; E, panícula ; F, umbela compuesta



INFLORESCENCIAS CIMOSAS

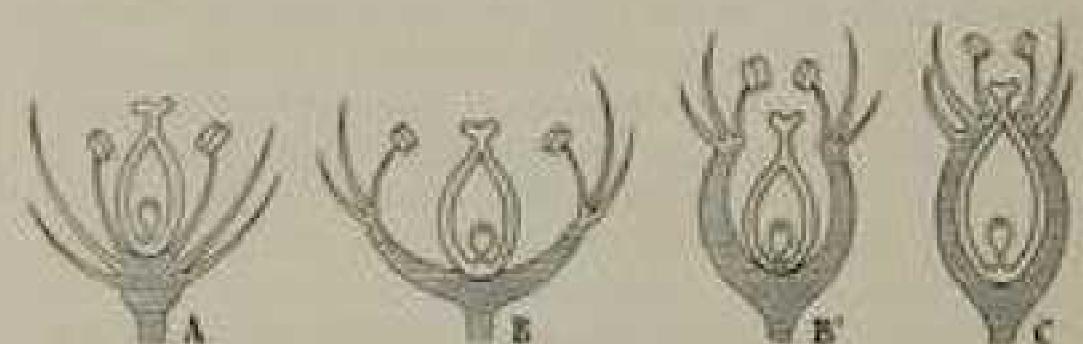
A, *dicasio* o cima bípara ; B, *monocasio* de cima helicoide ; C, *monocasio* de cima escorpioide. Los números y el tamaño de los discos indican el orden según el cual se van abriendo sucesivamente las flores

Las principales inflorescencias *cimosas*, llamadas también *definidas*, son el *pleocasio*, el *dicasio* y el *monocasio*. En el primero, el eje de inflorescencia echa a un mismo nivel tres o más ramitas floríferas, en el *dicasio* sólo dos, opuestas, y en el *monocasio* una nada más. El dicasio suele llamarse también *cima bípara*, y el monocasio, *cima unípara*. De dos maneras puede resultar el monocasio : si la ramita florífera lateral se produce desde un principio y en las sucesivas ramificaciones siempre a un mismo lado del eje, se forma el *monocasio escorpioide* o *cima escorpioide*, así llamada porque de ordinario aparece retorcida a modo de cola de escorpión ; si, por el contrario, la ramita florífera lateral nace alternativamente a uno y otro lado del eje, se origina el *monocasio helicoide* o *cima helicoide*.

Todo lo dicho de inflorescencias, se refiere a las llamadas simples. Pero con gran frecuencia las observamos *compuestas*, es decir, constituídas por inflorescencias de inflorescencias. Así, en la gran familia de las umbelíferas, que tantas plantas vulgares encierra, como el apio, perejil, hinojo, etc., la umbela simple es un caso raro, y, por el contrario, uno de sus caracteres más constantes es el de poseer las flores agrupadas en umbela de umbelas o *umbelas* compuestas. En las gramíneas, las flores se disponen en pequeñas espigas, y éstas, a su vez, forman espigas compuestas o racimos de espigas, de estructura más o menos complicada ; en este último caso, y también el racimo de racimos, cuando la inflorescencia no es muy densa y de conjunto apiramidado, se denomina *panoja*.

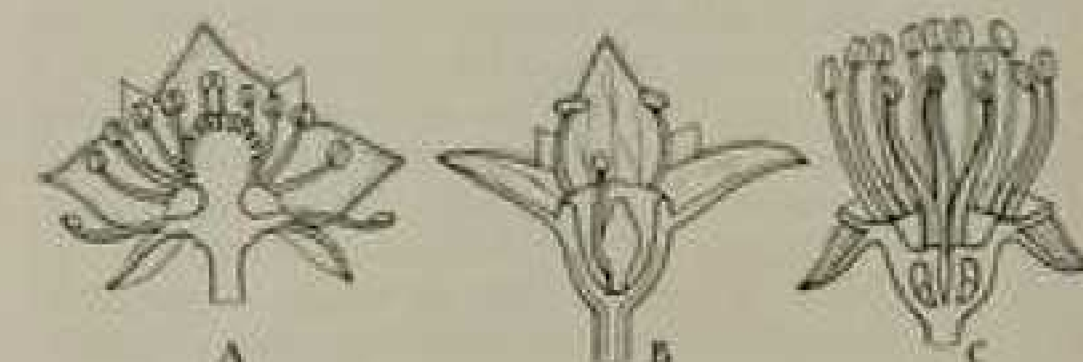
Las flores. En las angiospermas, las flores presentan gran riqueza morfológica y extensa diversidad de tipos. Se dan desnudas y unisexuales en las familias de organización inferior, como en las gimnospermas, con una sola cubierta floral en otras muchas, y con el cáliz y corola bien desarrollados y hermafroditas en la mayoría. Por lo que se refiere al número de sus piezas florales, la diversidad es muy grande también ; el tipo más corriente es el de cinco piezas por verticilo, pero las hay con cuatro, tres, dos, o más de cinco, y hallamos, además, infinitas combinaciones en que varía este número al pasar del cáliz a la corola, o del periantio al androceo o gineceo. Así, desde las flores que sólo poseen un estambre o un carpelo, hasta las que los tienen en número indefinido, existen numerosas formas intermedias. En la mayoría, las piezas de cada verticilo alternan, cuando las flores son *isocíclicas*, es decir, cuando todos sus verticilos constan del mismo número de elementos, con las del verticilo anterior, los pétalos con los sépalos, los estambres con los pétalos, los carpelos con los estambres, de manera que un pétalo, por ejemplo, viene a situarse entre dos sépalos, y un carpelo entre dos estambres.

Los distintos verticilos florales nacen sobre el extremo del cabillo que sostiene la flor, más o menos ensanchado para formar el llamado *tálamo*. Este es, a menudo, convexo y aquéllos se insertan a su alrededor, y son tanto más altos cuanto más internos. A veces ocurre que en vez de convexo es plano, o más o menos profundamente cóncavo, y entonces en su parte central más honda lleva asentado el gineceo, y a su alrededor y a su mismo nivel o a un nivel superior, los estambres y el perianto. En el primer caso se dice de la flor que es *hipógina*, es decir, con el gineceo en alto ; en el segundo, que es *perigina*,



DIVERSAS POSICIONES DEL GINECEO

A, flor hipógina, de ovario súpero ; B y B', flor perigina, de ovario medio ; C, flor epígina, de ovario ínfero. Las partes rayadas horizontalmente representan el receptáculo o tálamo floral. (Según Strasburger)

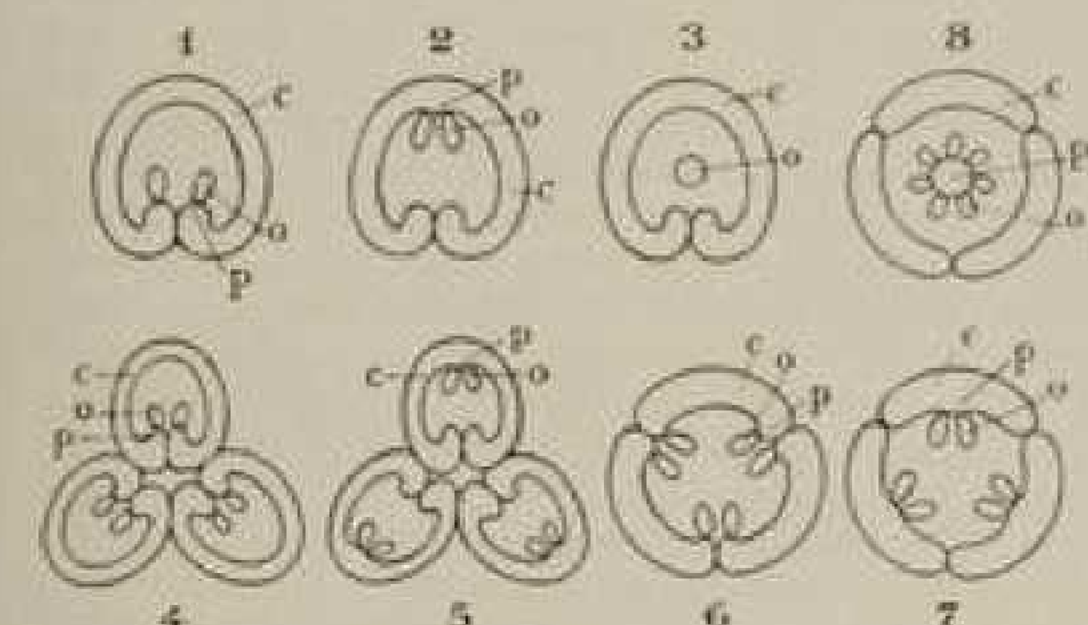


DIVERSAS CLASES DE FLORES

A, flor hipógina de *Potentilla palustre*, con el gineceo súpero ; B, flor perigina de *Alchemilla alpina*, de ovario medio ; C, flor epígina de *Pirus malus*, de ovario ínfero. Todas en sección longitudinal. (Según Focke)

o sea, con el androceo y perianto insertos a su alrededor. Si el tálamo, en forma de taza o copa, se suelda al ovario para constituir un solo cuerpo, con los estambres y el perianto en lo alto, entonces la flor se denomina *epígina*. En el primer caso el gineceo es *súpero*, *medio* en el segundo e *ínfero* en el último.

En las angiospermas, el cáliz realiza, de ordinario, una función protectora de las partes más íntimas de la flor, y, sobre todo, antes de abrirse aquélla, cuando se halla en estado de botón o capullo. La corola, vistosamente coloreada, constituye un reclamo para la atracción de los insectos. Atractivos para éstos



DISTINTOS TIPOS DE OVARIO Y DE PLACENTACIÓN

1, ovario monocarpular con las placentas parietales situadas en las márgenes del carpelo ; 2, íd., con placentación laminal ; 3, íd., con placentación central ; 4, ovario sincárpico, con tres carpelos cerrados, trilocular, placentación marginal y axil ; 5, el mismo, con las placentas parietales y laminales ; 6, ovario compuesto de tres carpelos abiertos, unilocular, con placentación parietal y marginal ; 7, el mismo, con placentación laminal ; 8, el mismo, con placentación central. En todas las figuras, *c*, carpelo, *p*, placenta, y *o*, rudimento seminal. (Según Wettstein)

son, también, el perfume que exhalan muchas flores, y el néctar o líquido azucarado que segregan ciertas partes de ellas. De la visita de los insectos se benefician las plantas para obtener la polinización cruzada, el transporte del polen de una flor al gineceo de otra, lo cual representa una considerable ventaja, pues aumenta la fecundidad respecto a la obtenida por autofecundación.

El androceo consta de estambres, que casi siempre sólo están provistos de cuatro microsporangios, o sacos polínicos, dos en cada lóbulo de las anteras. Si éstas dan frente al eje de la flor, los estambres se llaman *introrsos* ; si miran hacia fuera, *extrorsos*. Los granitos de polen contenidos en las anteras son de cubierta lisa y ligeros en las angiospermas anemógamas, es decir, en las que se polinizan por medio del aire. Pero este tipo de polinización, que caracteriza a las gimnospermas, es más raro en las angiospermas. En gran número de éstas la superficie del polen está cubierta de asperezas, verruguitas, púas, pliegues, etcétera, y es a menudo viscosa y pegajosa, todo lo cual facilita su traslado por los insectos de unas a otras flores. En general, las angiospermas de más sencilla organización son anemógamas, y las de más elevada jerarquía sistemática son *entomógamas*, es decir, se polinizan mediante el concurso de los insectos.

En las angiospermas, el gineceo se compone de una o varias hojas carpelares *cerradas*, en cuyo interior están el rudimento o los rudimentos seminales, a los cuales no puede llegar el polen directamente, como acontece en las gimnospermas. Este carácter y las consecuencias que implica constituyen los puntos diferenciales de más nota entre ambos grandes grupos de antófitos. En la hoja carpelar de las primeras se distinguen tres partes principales : la cavidad que encierra aquellos rudimentos, llamada *ovario* ; un filamento más o menos largo, el *estilo*, y una cabecita o punta alargada, cubierta de papilas y a menudo impregnada de una secreción viscosa, el *estigma*. Así, la hoja carpelar, ventruda inferior-

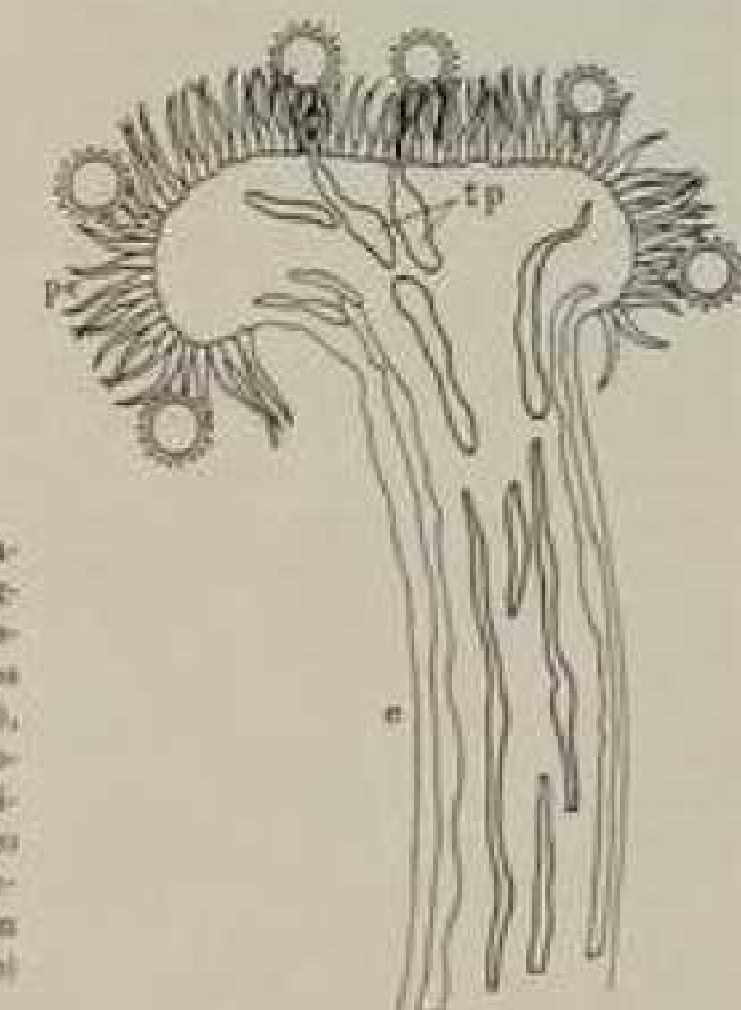


El grabado representa una porción del estigma del *Hibiscus trionum*, con las papilas (*pe*), en las cuales se ha prendido un grano de polen que ha desarrollado varios tubos polínicos (*tp*). (Según Guignard)

POLINIZACIÓN EN EL HIBISCO

mente y adelgazada en la parte superior, recuerda la forma de una mano de almirez (en latín, *pistillum*), y por esto se la designa a menudo con el nombre de *pistilo*, y aún se hace sinónima esta palabra de gineceo, también en caso de constar éste de varias hojas carpelares. A veces, el estilo es muy corto y aun puede de faltar por completo ; entonces se le denomina *sésil*.

El número de hojas carpelares varía mucho en las



Prendidos varios granos de polen en el estigma papiloso del hibisco, desarrollan allí los tubos polínicos (*tp*), que le atraviesan, profundizando en sus tejidos, y luego, a lo largo del estilo (*e*) hasta llegar al ovario. (Según Guignard, modificado)

DESARROLLO DEL TUBO POLÍNICO

angiospermas. En el caso más sencillo, el gineceo se reduce a una sola hoja carpelar ; pero suelen existir varias o muchas. Si hay más de una, puede ocurrir que no tengan entre sí ni la más mínima adherencia o que, por el contrario, estén soldadas en mayor o menor grado. Si los carpelos son libres, el gine-

ceo se denomina *apocárpico*; si están soldados, *sincárpico*. En este último caso, la soldadura puede afectar sólo la base del ovario o toda la región ovárica, quedando libres de adherencia los estilos y estigmas, o pueden soldarse aquéllos también, en un solo puntero, en cuyo ápice se distinguen los estig-



FECUNDACIÓN DE UN RUDIMENTO SEMINAL DE LIRIO

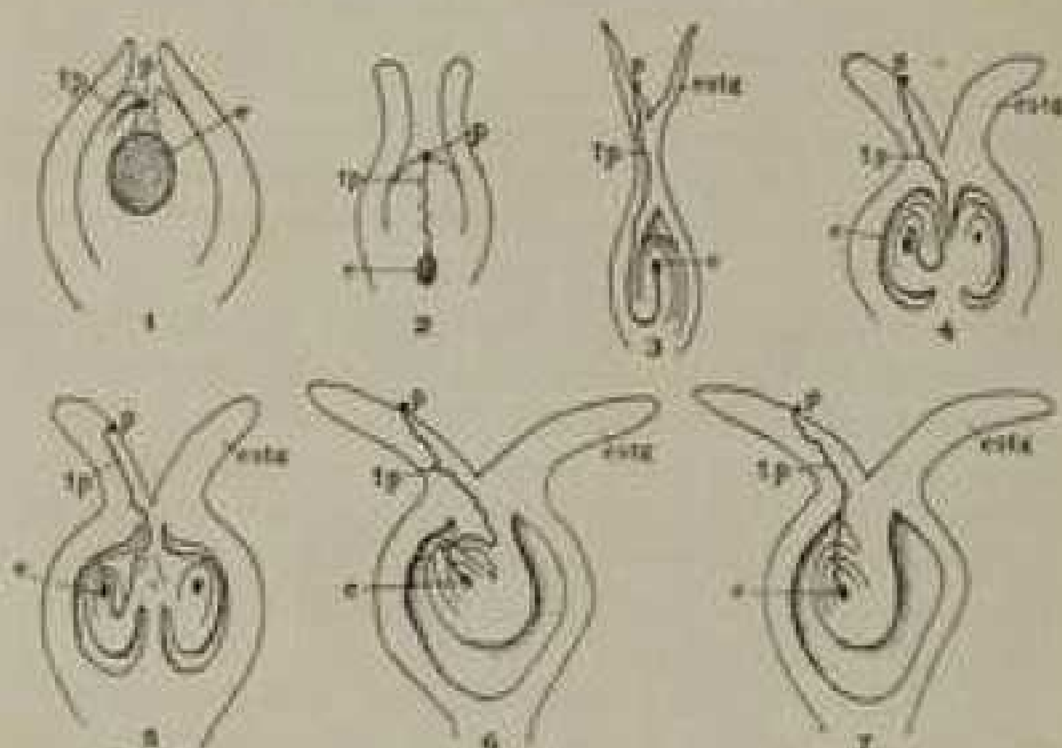
El grabado muestra el tipo más general de fecundación, llamado *porogámico*. El tubo polínico (*tp*) abandona el tejido conductor ovárico y penetra por el micrópilo (*m*). El rudimento seminal representado con aumento, es de *Iris sibirica*, y (*pl*) indica la placenta, *f* el funículo, *te* el tegumento externo, *ti* el interno, *n* la nucela, *e* el saco embrionario, *o* la ovocélula, *s* las sinérgidas, y *a* las antípodas. (Según Dodel-Port, modificado)

mas, si no es que también éstos se sueldan en uno. Si las hojas carpelares del gineceo son concrescentes, hemos de distinguir dos modos de unirse, de gran importancia en la clasificación de las angiospermas. Cuando dos o más hojas carpelares, cerradas cada una de por sí, se pegan por sus costados para formar un solo cuerpo ovárico, éste se divide en su interior en tantas cavidades cuantos sean los carpelos concrescentes; en este caso, los carpelos son *cerrados*. Pero si dos o más hojas carpelares abiertas se pegan por sus bordes para formar un solo cuerpo ovárico, éste tendrá interiormente una sola cavidad; los carpelos se designan, ahora, *abiertos*.

Por nacer los rudimentos seminales, de ordinario, en los bordes carpelares, en los ovarios de carpelos cerrados aquéllos aparecen situados en el eje de la cavidad ovárica y la placentación se denomina *axil*; en los ovarios de carpelos abiertos, los bordes carpelares y dichos rudimentos figuran en la pared de la cavidad ovárica y la placentación es *parietal*.

La fecundación. En las gimnospermas, por estar los rudimentos seminales al descubierto, la fecundación es muy simple: el grano polínico llega a ellos de modo directo, porque nada existe que impida esa aproximación. En las angiospermas, al contrario, aquéllos están encerrados en una cavidad ovárica, sin comunicación con el exterior, y, por tanto, la llegada del polen por medios simples es del todo punto imposible. Hay que considerar como signos evidentes de la superioridad jerárquica de las angiospermas sobre las gimnospermas, la protección que prestan las hojas carpelares cerradas, al rudimento seminal, su diferenciación es un estigma que hace las veces de órgano de captura del polen, y las demás particularidades morfológicas del carpelo que facilitan la fecundación.

Prendido el polen en el estigma, largo y plumoso en las plantas anemógamas, o con papilas viscosas en las entomógamas, comienza allí su germinación con el nacimiento del tubo polínico. Penetra éste en el estigma y crece a lo largo del estilo, en el que profundiza a lo largo del llamado *tejido conductor*, hasta alcanzar el ovario. Si la distancia a recorrer por el tubo polínico es a veces tan corta que apenas alcanza milímetros, en otros casos llega a longitudes relativamente considerables, de hasta 20 centímetros en el cólquico. Una vez llegado al ovario, el tubo polínico emerge por la pared de aquél y se introduce por el micrópilo del rudimento seminal hasta alcanzar el saco embrionario y la ovocélula. Menos frecuente es que siga su camino a través de los tejidos del ovario y del rudimento seminal, y que, dando un rodeo más o menos grande, llegue al saco embrionario. Al primer modo de fecundación, por el micrópilo, se le designa como *porogamia*, y al segundo, como *aporogamia*. Cuando, en esta última el tubo polínico penetra en el rudimento seminal por la base de la

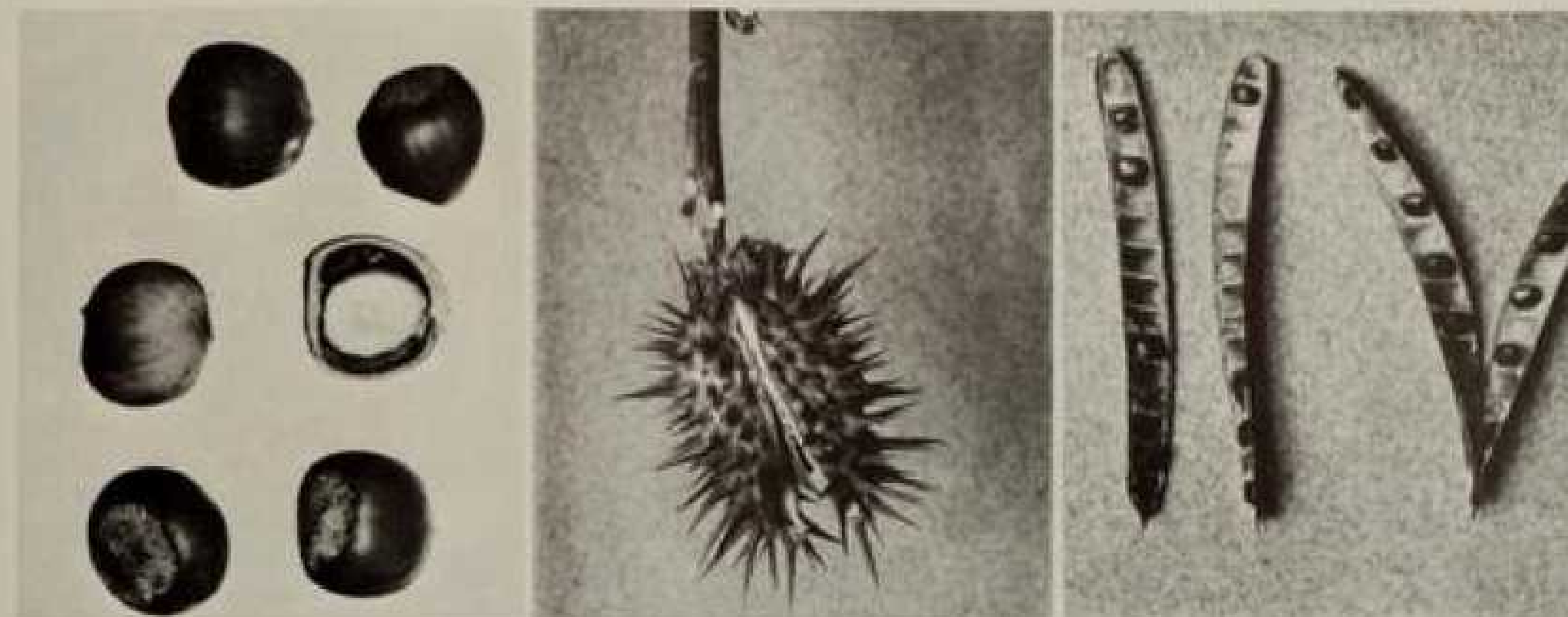


DIVERSOS TIPOS DE FECUNDACIÓN EN LOS ANTÓFITOS

1, en las gimnospermas inferiores, cicadíneas ginkgoíneas, el tubo polínico (*tp*) se hinca en la nucela y el polen suelta en el líquido micropilar una pareja de espermatozoides. Este tipo recuerda la fecundación de los helechos heterospóreos. En el tejo (fig. 2) y en las restantes gimnospermas, los núcleos generativos van enfundados ya en el tubo polínico, que penetra en los tejidos de la nucela hasta alcanzar el saco embrional (*e*). En las angiospermas, hasta en las más sencillas, como en la casuarina (fig. 3), encerrados los rudimentos seminales en un ovario, el polen no puede llegar a ellos directamente. Necesita germinar en el estigma (*estg*), penetrar en él el tubo polínico, atravesar a lo largo el estilo y alcanzar así el ovario y el rudimento seminal. En la casuarina, el tubo polínico da un gran rodeo y llega al saco embrional por la calaza (*calazogamia*). Las siguientes figuras representan la fecundación en el aliso (4), abedul (5) y olmo (6), tipos intermedios para llegar a la porogamia típica de la figura 7. (Según Wettstein y Nawaschin)

nucela o *calaza*, se trata de un caso particular que recibe el nombre de *calazogamia*.

El fruto. En el sentido botánico de la palabra, se entiende por fruto el ovario con semillas maduras. En las gimnospermas, por tanto, no existe nunca fruto porque carecen de ovario, y lo que pudiera parecer tal en los tejos, cefalotaxos, etc., no es otra cosa



DIVERSAS CLASES DE FRUTOS SECOS

El grabado de la izquierda representa las *nueces* del avellano, fruto seco e indehiscente, con una sola semilla y el pericarpo leñoso; el del centro, una *cápsula* de estramonio, fruto seco y dehiscente, con numerosos pinchos, compuesto de dos carpelos; y el de la derecha, tres *legumbres* de retama de olor (*Spartium junceum*), fruto también seco y dehiscente, pero formado por un solo carpelo que se abre en dos largas valvas en la madurez



DIVERSAS CLASES DE FRUTOS CARNOSOS

En la figura de la izquierda se representa una *drupa* de melocotonero, cortada a lo largo, con el hueso o endocarpo leñoso puesto al descubierto; en la del centro, una *baya* de tomatera, fruto carnoso y pluricarpelar, con el endocarpo jugoso; y en la de la derecha un *pomo* de peral, fruto complejo de ovario ínfero. En estos últimos, sólo la parte coriácea (el corazón) es, en realidad, de origen carpelar, ya que todo lo demás procede del tálamo

Fots. Font Quer-Torras

que la semilla, la cual, a veces, por su consistencia blanda al exterior y por poseer un hueso, presenta el aspecto de fruto.

Al convertirse en fruto, el ovario sufre transformaciones más o menos profundas. En la serie de las angiospermas, de ordinario se desarrolla en extremo, cambia de consistencia y coloración, y ofrece grandísima riqueza morfológica. La hoja u hojas carpelares, que, transformadas, integran el fruto junto con las semillas, constituyen el llamado *pericarpo*. Suele acontecer que en el proceso de la maduración del fruto, las partes externa e interna de la hoja carpelar se diferencian de manera diversa, de modo que es posible distinguirlas como *exocarpo*, la externa, y como *endocarpo*, la interna. Es corriente que la parte mediana de la hoja carpelar, más o menos acrecida, se distinga bien entre aquellas dos; a veces, de por sí constituye la mayor parte del fruto; esta capa se llama *mesocarpo*.

Atendiendo a la consistencia del pericarpo, los frutos son, o bien *secos*, si aquél es duro, membranoso, coriáceo o leñoso, o bien *carnosos*, si es más o menos blando. En unos casos el fruto, maduro, se abre y suelta las semillas; en otros, no se abre jamás, y las semillas pueden germinar en su interior, sin salir de él. Los primeros son frutos *dehiscentes*, los segundos, *indehiscentes*. De ordinario son indehiscentes los carnosos.

Entre los frutos secos e indehiscentes mencionaremos la nuez, el aquenio y la cariópside. Los tres son *monospermos*, es decir, no encierran sino una semilla. En la *nuez* el pericarpo es leñoso, en el *aquenio*, coriáceo, y coriáceo o membranoso en la *cariópside*, pero soldado a la semilla. Una nuez, en sentido botánico, nada tiene que ver con el fruto del nogal, que es carnoso, con un hueso interno. Una avellana, por el contrario, es una nuez en términos botánicos. Tienen el fruto en aquenio las numerosas especies

de la familia de las compuestas, como la lechuga, alcachofa, margaritas, manzanilla, etc.; y en cariópside, las gramíneas.

Los principales frutos secos y dehiscentes son la cápsula, la silicua, la legumbre y el folículo. La *cápsula* o *caja* es un fruto seco, compuesto de dos o más carpelos, en general con numerosas semillas, que se abre en la madurez. Si la dehiscencia tiene lugar rajándose la cápsula por el nervio medio de los carpelos que la integran, se dice *loculicida* (de *loculus*, cavidad pequeña), pues quedan destruídas las celdillas interiores. Si la cápsula se raja siguiendo las líneas de sutura carpelares, lo que se destruye no son las cavidades celulares, sino los tabiques de separación, que se hienden por su línea media; este modo de abrirse constituye la dehiscencia *septicida* (de *septum*, valla o tabique). Si la cápsula, en vez de abrirse a lo largo lo hace a su través, como si se destapara una caja, se llama *pixidio*. Si tiene lugar la dehiscencia por pequeñas aberturas o poros, la cápsula se denomina *foraminal*.

La *silicua* sólo consta de dos carpelos, abiertos y soldados por sus bordes. Por formarse un falso tabique de origen placentario, falso por cuanto no está constituído por la propia hoja carpelar, este fruto aparece dividido en dos cavidades. En la madurez, los dos carpelos se separan, rajándose según un plano paralelo a sus bordes, que persisten enlazados por el tabique mediano en el ápice del pedúnculo fructífero. Si la silicua es corta, cuando no llega al doble de su anchura, se llama *silícula*.

Son cápsulas monocarpelares la *legumbre* y el *folículo*. En aquélla, los bordes del carpelo, concrescentes, forman la llamada *sutura ventral*, que se parte en la madurez, al propio tiempo que lo hace también el nervio medio dorsal; así el fruto se abre en dos valvas. En el *folículo* no hay concrescencia de los bordes de la hoja carpelar, sino sólo íntima yuxtaposición, y falta, por lo tanto, la sutura ventral; en la madurez, los bordes carpelares se separan y el nervio medio subsiste sin rajarse en el carpelo abierto.

La *drupa* y la *baya* son frutos carnosos. Aquélla es un fruto de hueso, por lignificarse la parte interna del pericarpio, como sucede en las cerezas, olivas, nueces, etc. En la *baya* el pericarpio es por completo blando, con las semillas alojadas en su parte interna, como sucede en el tomate.

En las flores de ovario ínfero, cuando el gineceo se suelda al tálamo aquél interviene también en la formación del fruto, al que recubre en mayor o menor parte. Así sucede, por ejemplo, en los aquenios de las compuestas. En algunos casos, estos frutos complejos reciben nombres especiales. El que caracteriza la tribu de las pomoideas, en la familia de las rosáceas, se denomina *pomo*. Procede del tálamo, es carnoso en su mayor parte, y más o menos coriáceo en el corazón, que es de origen carpelar; son *pomos*, la manzana, la pera, etc.

División. Las angiospermas se dividen en dos clases, atendiendo al número de hojas primordiales o cotiledones de sus semillas. El número de aquéllas, tan vario en las gimnospermas, se reduce aquí a dos tipos: unas tienen dos cotiledones, otras, en menor número, un solo cotiledón. Las primeras se llaman *dicotiledóneas*; las segundas, *monocotiledóneas*.

Estas dos grandes clases difieren no sólo por el número de sus hojas seminales, sino por un conjunto de caracteres importantes. En primer lugar, el cotiledón único de las monocotiledóneas, en forma de escudete, está adosado al endosperma de la semilla y no suele salir al exterior cuando ésta germina; sirve de órgano de absorción del tejido nutricio, cuyas reservas transmite a la joven plantita. En las dicotiledóneas, las dos hojas seminales salen casi siempre de la semilla y aparecen en el ápice del llamado eje hipocotíleo, una a cada lado de la plúmula o yemecilla terminal. El rejo, o raíz embrionaria, se desarrolla en las dicotiledóneas para formar, en la mayoría de los casos, la raíz principal de la planta; en las monocotiledóneas, por el contrario, cesa pronto de crecer, se atrofia, y en su base nace un conjunto de raíces adventicias, todas de la misma categoría, formando a modo de hacecillo o manojo. La raíz más común en las dicotiledóneas es, pues, la *axonomorfa*, eje radical bien desarrollado que, a modo de pilote, fija y sostiene la planta sobre la tierra; la más frecuente en las monocotiledóneas es la *fasciculada*. En las primeras existe una raíz principal, de la cual parten, cada vez más tenues, las raíces secundarias, terciarias, etc.; en las segundas no existe raíz principal, sino un manojo de raíces de igual importancia.

En la mayoría de los casos el tallo de las monocotiledóneas no se ramifica, permanece simple durante toda su vida, y a menudo lleva hojas con la vaina muy desarrollada y sin pecíolo; no así en las dicotiledóneas, en las cuales suele suceder lo contrario: ramificación abundante, hojas no envainadoras y provistas, en cambio, de pecíolo o atenuadas en la base. La nervadura de las hojas presenta también notables diferencias: en las monocotiledóneas suele ser paralelinervia; en las dicotiledóneas, penninervia o palmatinervia, con los nervios muy ramificados y anastomosados. Las flores, constituídas según el tipo trímero en las monocotiledóneas, es decir, con tres sépalos, tres pétalos, tres o seis estambres y tres hojas carpelares, varían mucho en las dicotiledóneas; el tipo trímero es en ellas muy raro, puesto que lo más común es que tengan sus verticilos con cinco o cuatro piezas.

Por si este conjunto de diferencias fuese poco, aun las podemos observar en lo más íntimo de su morfología, en la estructura de los tallos. En las monocotiledóneas, éstos presentan esparcidos los hacecillos líbero-leñosos, conductores del agua, substancias en ella disueltas y de la savia, mientras que en las dicotiledóneas están dispuestos cíclicamente, alrededor del eje del tallo. En aquéllas, asimismo, no tiene casi nunca lugar el crecimiento en espesor del tallo, que conserva durante toda su vida el mismo grosor, en tanto que en las dicotiledóneas engrosa con la edad, como todos sabemos ocurre en los árboles, en los cuales cada año se añade una nueva capa de leño a las previamente formadas.

Las dicotiledóneas se dividen en dos subclases: la de las *coripétalas*, que comprende aquéllas cuyas flores carecen de pétalos o los tienen libres entre sí, y la de las *simpétalas*, con la corola de una sola pieza, por soldadura de los distintos pétalos que la componen. Las primeras se dividen, a su vez, en *monoclamídeas*, las apétalas con una sola cubierta floral; y *dialipétalas*, las que poseen periantio doble, cáliz y corola de pétalos libres.



PAPAYO (Carica papaya)

Arbolillo muy cultivado en los países cálidos, originario de la América Central, de tallo simple, generalmente, coronado por grandes hojas sostenidas por pecíolos largos y palmeadas. La planta posee un jugo lechoso o látex rico en papaína, capaz de digerir la carne y de coagular la leche. Sus frutos son las exquisitas papayas, grandes como melones, cuya parte mollar es amarilla y dulce. Con el fruto verde se hace excelente confitura

Fot. Underwood

LAS DICOTILEDÓNEAS

DICOTILEDÓNEAS CORIPÉTALAS

Las monoclamídeas

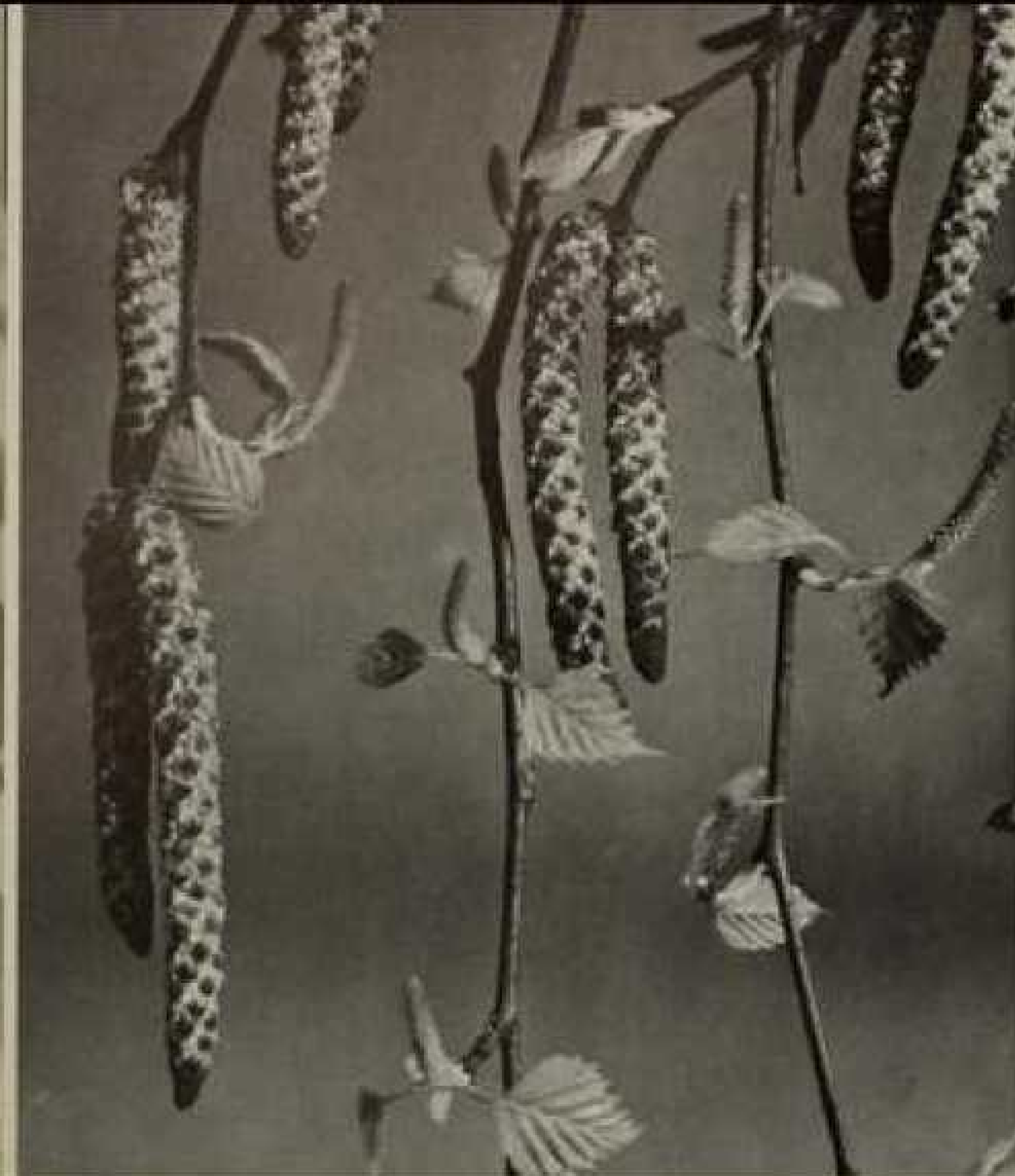
Características. Dentro de las dicotiledóneas coripétalas, las monoclamídeas (*monos*, único, y *clamis*, clámide, manto) se caracterizan por sus flores protegidas por una cubierta floral sencilla, no diferenciada en cáliz y corola, cuyas piezas se llaman tépalos, y que a veces falta por completo.

Las monoclamídeas son las dicotiledóneas de más sencilla organización, y por este motivo, las que se colocan al principio de su serie, no sólo por la simplicidad de sus flores, que en muchas especies quedan reducidas a los órganos sexuales masculinos o femeninos, sin periantio de ninguna clase, sino por otros caracteres que las asemejan o aproximan a las gimnospermas, como los de ser arbóreas, con inflorescencias amentáceas y anemógamas, es decir, todavía no adaptadas a la polinización mediante los insectos. No falta tampoco algún detalle íntimo que contribuya a dar solidez de acierto a su posición en la base de la serie angiospérmica. Nos referimos al curso que sigue el tubo polínico desde el estigma al saco embrionario, que no abandona nunca, en las especies más sencillas, los tejidos del estilo y ovario, penetrando en el rudimento seminal aporogámicamente. Es de ver, además, cómo este carácter suele corresponder a un período muy largo de maduración seminal, de modo análogo a lo que pasa en muchas gimnospermas. En las angiospermas más elevadas, el tubo polínico abandona los tejidos del ovario, y, libre en su cavidad, penetra en el rudimento seminal por el micrópilo, siguiendo el camino más corto, como para abreviar, dado que dicho rudimento alcanza pronto la madurez y, por tanto, podría malograrse de no ser fecundado a tiempo.

LAS VERTICILADAS

Las casuarináceas. El orden de las verticiladas no comprende más que la familia de las casuarináceas.

Las casuarinas son árboles de gran porte, con las ramitas del último orden tan finas y fláccidas que se-



ABEDUL BLANCO (Betula alba)

El abedul tiene las flores agrupadas en amentos, o espigas de flores unisexuales. Las mayores, más precoces, forman los amentos masculinos, mientras que las menores, más retardadas, constituyen los femeninos

Fot. John Markham

mejan agujas de conífera y dan al árbol el hábito de ciertos pinos. Las hojas son muy menudas, verticiladas y entresoldadas, de manera que forman una vainilla que rodea la ramita. Ésta se parece a la cola de caballo o equiseto, por la forma y disposición de las hojas, y asimismo por ser verdes y asurcadas.

Las flores masculinas son tan sencillas, que constan de un solo estambre, protegido por un periantio de dos sépalos y por dos bracteíllas en su exterior. Se agrupan en el ápice de las ramitas más jóvenes, dispuestas, como las hojas, en verticilos, y éstos, a su vez, en inflorescencias espiciformes. Las flores femeninas se disponen en cabezuelas y carecen de perianto; se reducen a los carpelos en número de dos, soldados en un ovario bilocular terminado por el estilo, con dos largos estigmas filamentosos. De los dos carpelos sólo uno se desarrolla y se convierte en nuececilla alada, protegida por las dos bracteíllas inmediatas a la flor, acrecidas y lignificadas. La polinización se efectúa por medio del aire y la fecundación tiene lugar penetrando el tubo polínico por la base de la nucela *(calazogamia)*.

Por algunos detalles de su estructura estas plantas se parecen a las gimnospermas. Por el contrario, aparecen desligadas de las restantes monoclamídeas, con ninguna de las cuales puede decirse que guarden estrecho parentesco. Ésta es la razón por la cual las casuarinas, que sólo forman un género, constituyen un orden aparte, el de las *verticiladas*, lo que alude a la disposición en verticilos de sus hojas y flores.

El género *Casuarina* comprende unas 25 especies, propias de Australia e Insulindia. En aquel país abundan mucho e influyen en el aspecto del paisaje. Por su madera fuerte, muy propia para la construcción, se cultivan en los trópicos; y fuera de ellos, en la Península Ibérica, por ejemplo, algunas especies, como la *casuarina común (Casuarina equisetifolia)*, figuran como árboles decorativos en los parques. En su patria se emplea la corteza, rica en tanino, como astringente.

LAS FAGALES

Características. Se incluyen en el orden de las fagales un par de familias, con flores casi siempre unisexuales y anemógamas, desnudas o de perianto sencillo y con fruto nuciforme. Son plantas leñosas, con hojas sencillas y acompañadas de estípulas.

En la fecundación, el tubo polínico es endrotrópico, es decir, crece a través de los tejidos del estilo, ovario y rudimento seminal, hasta llegar al saco embrionario y sin salirse nunca de ellos.

Las betuláceas: aliso, abedul y avellano. Las betuláceas comprenden alrededor de 70 especies de árboles y arbustos, propias casi en su totalidad del hemisferio boreal y de los países fríos. Alguna especie, como el *aliso de los Andes (Alnus acuminata)*, llega, a lo largo de esa cordillera, desde Méjico hasta la República Argentina.

Son las betuláceas plantas monoicas, con las flores agrupadas en amentos, espigas unisexuales, a veces cortas y acabezueladas. Las masculinas constan de

CASTAÑO (Castanea sativa)

He aquí un aspecto de una rama fructífera de castaño. Los frutos, conocidos con el nombre de castañas, se hallan encerrados en hollejos cubiertos de espinas, en número que oscila de uno a tres en cada uno de ellos

Fot. John Markham





HAYA (Fagus silvatica)

Su tronco es liso, de corteza gris, y puede crecer hasta 30 metros. Las ramas se presentan a gran altura y forman una copa redonda y espesa. Las hojas son pecioladas, oblongas, de punta aguda y borde dentado

Fot. Fazio



ALCORNOQUE (Quercus suber)

Se le encuentra en la mitad occidental de las tierras mediterráneas. En Cataluña, Extremadura y Andalucía existen grandes extensiones pobladas de este árbol, que se benefician mediante la obtención del corcho

Fot. Font Quer

un número de estambres variable entre dos y diez, ya del todo desnudas, ya acompañadas de un periantо rudimentario, a menudo soldadas con la bráctea madre. Las flores femeninas poseen un ovario bicarpelar, con dos estilos. Ya en sazón los estigmas para recibir el polen y desarrollarse éste en ellos, el ovario y los rudimentos seminales están todavía muy atrasados en su desarrollo. El tiempo que transcurre entre la polinización y la fecundación es, pues, en las betuláceas, bastante largo, lo que las asemeja a las gimnospermas.

El fruto es nuciforme. A menudo, dos o tres se hallan reunidos en la axila de una escama, más o menos lobulada, procedente de la concrescencia de la bráctea madre y de las bracteíllas. El conjunto de las de cada inflorescencia forma a modo de una piña, como en el aliso. En ocasiones, los frutos quedan envueltos por las bracteíllas concrescentes en su parte inferior.

Entre las betuláceas con frutos en la axila de escamas, figura el *abedul (Betula pendula)*, así llamado por sus ramitas jóvenes colgantes. El abedul es un árbol de mediana talla, que vive en particular en la Europa central, y también en Asia. En la Península Ibérica se le halla en los Pirineos y en toda la parte Norte, hasta Galicia, formando bosquecillos o salpicado en otras asociaciones arbóreas. Su madera no es muy estimada, pero se emplea para fabricar una porción de objetos de uso doméstico en las poblaciones rurales donde abunda. La mitad de las especies de betuláceas pertenecen al mismo género *Betula*, como el *abedul blanco (Betula alba)*. Todos los abedules poseen las inflorescencias femeninas con escamas trilobuladas, por soldarse la bráctea madre de cada flor con las dos bracteíllas laterales, y el fruto alado, que se denomina *sámara*.

Los alisos pertenecen al género *Alnus*, distinto del anterior por las escamas femeninas con cinco lóbulos, en vez de tres, endurecidas y persistentes, formando una especie de piña. Se conocen docena y media de alisos del hemisferio boreal y América. El *aliso común (Alnus rotundifolia)*, así llamado por sus hojas redondeadas, que son pegajosas, sobre todo jóvenes, es un árbol de ribera o de sitios húmedos, caducifolio como el abedul; vive casi siempre aislado a orillas de los ríos y arroyos en toda la Península Ibérica o agrupado en alisedas de poca extensión. El aliso tiene muy escasa importancia forestal. En Andalucía, y sobre todo en las montañas próximas a Algeciras, en cuyas cañadas se le halla con frecuencia, se utiliza su corteza como curtiente. En Cataluña, a orillas del Ter, crece otra especie de este género, muy rara, el *aliso de hoja acorazonada (Alnus cordifolia)*, que vive también en Italia.

Entre las betuláceas con las bracteíllas envolventes del fruto, se comprende el *avellano (Corylus avellana)*, arbusto o arbolillo de corta talla, que vive silvestre en los barrancales de las montañas europeas. Tiene hojas grandes, redondeadas y terminadas en una pequeña punta, doblemente aserradas en sus bordes. Antes de brotar las hojas, en pleno invierno, en España, nacen las flores: las masculinas en amentos largos y colgantes, las femeninas en pequeñas inflorescencias gemiformes. El fruto es una nuez, sin las alas que tiene el del aliso, envuelto por un con-

junto de bracteíllas que forman un involucro fructífero. El avellano vive en la mayor parte de Europa, y es de escasa importancia forestal; las varas de sus renuevos se emplean en la fabricación de pipas y barriles; pero su principal utilidad deriva del aprovechamiento de su fruto, de semillas comestibles, las avellanas. Numerosas razas hortenses se han obtenido de este arbolillo, variable por la forma y tamaño de sus frutos. Se cultiva en gran escala el avellano en Tarragona, en menor proporción en otras comarcas de Cataluña y en Asturias. Cultivado, prospera bien aun en los sitios más bajos, llanos y soleados. En conjunto se conocen ocho especies de avellanos de Europa, Asia y América del Norte. Al *avellano rostrado (Corylus rostrata)*, de Norteamérica, se le llama así por su curioso involucro, prolongado por encima del fruto en un largo tubo a manera de pico.

Las fagáceas: el castaño y la haya. Mucho más numerosa que la anterior familia es la de las fagáceas, con cerca de 350 especies leñosas, matas, arbolillos o árboles de gran talla. Viven en su mayoría en las zonas templadas y frías del hemisferio boreal, pero se hallan también en América del Sur y Australia; faltan, por el contrario, en la mayor parte de Africa.

En las fagáceas, también monoicas, las flores poseen un perianto compuesto de cuatro a siete tépalos pequeños, con igual o doble número de estambres o con estambres numerosos las masculinas, y en general con tres carpelos las femeninas, soldados en un ovario con tres estilos libres. Lo mismo que ocurre en la familia anterior, de los varios rudimentos seminales que encierra el ovario sólo uno llega a término y se convierte en semilla, por donde resulta que el fruto es también monospermo, nuciforme. Cada fruto, o varios frutos reunidos, se hallan envueltos en la base por un receptáculo fructífero, cubierto de bracteíllas o de espinas, la llamada *cúpula*, o por completo recubiertos por él. La cúpula, que semeja a veces el fruto, y sus verdaderos frutos son, en este caso, las semillas, dio nombre anteriormente, a causa de su presencia constante, a la familia, que se llamó de las *cupulíferas*.

Muchos árboles bien conocidos de todos, estimados por su madera o por su fruto, comprenden las fagáceas. Entre ellos cabe mencionar el *castaño (Castanea sativa)*. Caracterízase este género por sus frutos redondeados por un costado y planos por otro, encerrados en número de uno a tres en una cúpula que los envuelve por completo, coriácea y erizada de largas espinas o de fuertes verrugas cónicas. Se agrupan las flores masculinas en amentos erguidos, en cuya parte inferior es donde suelen hallarse las flores femeninas, si no forman inflorescencias especiales.

Comprende el género una treintena de especies, la mayoría asiáticas. La más conocida y estimada es la antes mencionada. En ésta, las flores femeninas constan de seis carpelos y tienen también seis estilos largos; reunidas de tres en tres en cada cúpula, la inflorescencia femenina aparece terminada por dieciocho filamentos estiladores. Las castañas son los frutos de esta especie, encerradas en cúpula globosa, erizada de púas vulnerantes. En la madurez, se desgarra en cuatro valvas y suelta las tres castañas que encierra.

Es el castaño árbol de gran porte y mucha corpulencia. El famoso del Etna, denominado «castaño de cien caballos», cuya edad se calcula muy superior a mil años, vio arder y consumirse su tronco principal hace tres centurias; hoy de él no quedan más que las ramas laterales, que arrancan de la antigua cepa; ésta mide más de cincuenta metros de circunferencia. En los bosques de España también existen castaños corpulentos, más no alcanzan, ni con mucho, tan enormes proporciones. En invierno, pierde el castaño sus hojas, que son lanceoladas, coriáceas, aserradas en sus bordes. Ama las montañas, sobre todo las silíceas, y gusta de los climas lluviosos. Por esta razón, abunda en toda la parte norte de la Península Ibérica, desde Cataluña a Galicia, y en sus montañas centrales, de Cáceres, Salamanca y Avila. En Sierra Nevada asciende hasta los 1.500 metros de altitud, a orillas de las corrientes, en el fondo de los valles que bajan de la sierra. En el resto de la Península no suele pasar de los 1.000 metros, y cuando se halla en una misma montaña junto con el haya, donde acaban los castañares suelen comenzar los hayedos. Del castaño se utiliza la madera, que se emplea en la fabricación de muebles diversos y para duelas y aros de barriles y cubas. El fruto de los regoldos, o castaños silvestres, sirve para el engorde del ganado porcino; las castañas comestibles proceden de castaños cultivados e injertados.

Otro árbol muy conocido de esta familia es el *haya (Fagus silvatica)*. El género *Fagus* se diferencia bien del anterior por sus flores masculinas en inflorescencias cimosas, agrupadas en glomérulos multifloros, densos y colgantes; las femeninas se reúnen de dos en dos, y las cúpulas encierran una pareja de frutos de tres cantos o uno solo si no se desarrolla el segundo rudimento seminal. Se conocen unas pocas especies de *Fagus* que habitan en el hemisferio norte. El haya común es uno de los árboles más extendidos en Europa. Vive de preferencia en las montañas, y no sale de ellas hacia el límite meridional de su área, que se halla en Italia y España; por el contrario, en el Norte de Europa, aun en los llanos forma dilatados bosques. En la Península Ibérica no suele bajar de los mil metros, sin pasar, en general, de los 1.600; abunda en el Pirineo y en la cordillera Cantábrica, y también en las montañas castellanas. Su límite sur en la Península se halla en los montes que separan Cataluña de Valencia, a poniente del Ebro, donde es en extremo rara, refugiada al abrigo de los peñascales, al Norte de las altas cumbres, rehuyendo los rigores del sol y de un clima y suelo demasiado secos para ella. En América del Norte el haya europea está representada por una especie afín, el *haya ferrugínea (Fagus ferruginea)*, distinta por sus hojas más largas y más dentadas.

De gran importancia forestal es el haya por los dilatados bosques que forma y su madera excelente para la construcción de muebles y otros muchos objetos. Sus frutos, los hayucos, contenidos en cúpulas por completo cerradas y erizadas de púas no vulnerantes, caen una vez abiertas aquéllas, también en cuatro valvas como las del castaño, y constituyen montanera de regular calidad para el ganado. Los hayucos son ricos en aceite, que se utiliza en el Norte de Europa para el alumbrado. La madera de haya es, además, excelente combustible, y con ella se hace carbón.



E N C I N A (Quercus ilex)

Es el árbol característico de la región mediterránea. Rehuye, sin embargo, los suelos demasiado secos y áridos, donde, por no prosperar, se adueña del terreno el pino carrasco, menos exigente. He aquí el ejemplar gigante de Palau de Plegamans (Barcelona). Se trata de uno de los mayores árboles de la región catalana, ya que su tronco mide cerca de 4 m. de circunferencia. Consignemos como dato curioso el hecho de que, algunas veces, se han dado audiciones de sardanas dispersos los músicos por el ramaje, mientras el pueblo bailaba la típica danza catalana alrededor del tronco

Fot. facilitada por el Ayuntamiento de Palau de Plegamans

En América meridional, Australia y Nueva Zelanda, en vez de hayas, que son de dispersión boreal, hallamos una docena de especies que se agrupan en el género *Nothofagus*, antártico. Las notófagas se distinguen de las hayas propiamente dichas por sus flores masculinas solitarias o en cimas trifloras, situadas en la axila de las hojas; las femeninas son también solitarias o se reúnen de tres en tres. Así como las hayas son caducifolias, es decir, pierden las hojas en invierno, algunas notófagas las conservan durante todo el año; tal el *coigue (Nothofagus dombeyi)*, de Chile, que se halla en los Andes hasta grandes altitudes y da madera muy estimada en el país. El *roble de Chile (Nothofagus obliqua)* es otra especie siempre verde, como el anterior. Algunas especies llegan hasta el extremo meridional de América del Sur, la Tierra de Fuego, como la *notófaga fueguina (Nothofagus antarctica)*.

El roble y el carvallo. El género *Quercus* es el más importante de las fagáceas, con unas 200 especies propias del hemisferio boreal. En este género las flores masculinas se agrupan en amentos, como en el castaño, pero éstos son colgantes, no erguidos, como en aquél. Las femeninas se suelen disponer en amentos de pocas flores y cada una tiene su cúpula propia o cascabillo, en forma de taza. En su parte externa lleva aquélla numerosas bracteíllas, más o menos largas, y no envuelve por completo el fruto, la bellota, como ocurre en las hayas y castaños. En este género se incluyen los robles, carvallos, quejigos, alcornoques y encinas, todos árboles; la coscoja, que no pasa de arbusto, y la quejigueta, de talla aún menor.

El *roble (Quercus sessiliflora)* pertenece al grupo de árboles que en invierno tienen la hoja seca. Es especie de gran talla y de hojas regularmente grandes, blandas o poco coriáceas, con un número de nervios laterales que varía de cinco a ocho, lobuladas, ya casi lampiñas o tomentosas en el envés. Sus frutos son glandes, sésiles o sobre un cabillo que apenas alcanza la longitud del pecíolo. Vive el roble en la mayor parte de Europa y en Asia. En la Península Ibérica se halla a lo largo del Pirineo y montañas próximas, y en las del Centro y Norte de España. Está representado por dos razas principales: una de ellas constituye el *Quercus sessiliflora* propiamente dicho, árbol de gran porte y de hojas casi lampiñas por el envés, en estado adulto; otra, la raza *lanuginosa (Quercus s. lanuginosa* de Thuillier), de menor talla y tronco tortuoso, hojas más pequeñas, tomentosas en la cara inferior. El primero es más propio de las comarcas de clima húmedo, y en España se le halla sobre todo en Cantabria y el Pirineo; el segundo vive de preferencia en las comarcas de menos lluvia y sobre los suelos calizos. El roble habita de preferencia en las montañas, ascendiendo en ellas, en España, hasta 1.500 metros y más; cuando se halla en una misma sierra junto con el haya, ésta ocupa una zona que está por encima de los robledales. Otra variedad es el *Quercus petraea*.

El *carvallo (Quercus robus)* se diferencia bien

del roble por sus bellotas asentadas lateralmente sobre un pedúnculo común más largo que el pecíolo de las hojas y, a menudo, hasta de mayor longitud que éstas. Habita en gran parte de Europa, Asia y Norte de Africa; en España vive muy abundante en Galicia, y se extiende por toda la parte septentrional (Asturias, Cantabria y Navarra). Los carvalledos o carvajales se hallan de preferencia en las llanadas, aun a muy bajas altitudes, y hasta el mismo nivel del mar. Estando juntos robles y carvallos, visten aquéllos las faldas de los montes y éstos su base y llanos adyacentes.

Puede considerarse especie ibérica el *roble negral* o *melojo (Quercus pyrenaica)*, distribuído por casi toda la Península Ibérica, en cuyas cordilleras centrales y septentrionales, sobre todo, forma a menudo dilatados bosques. Este roble es de menor talla que los anteriores, y se ramifica su tronco desde baja altura; posee raíces repentes superficiales, y hojas grandes, muy lubuladas o pinnatipartidas, tomentosas en el envés o aun en estado adulto pelosillas en su cara superior.

Abunda también en España el *quejigo (Quercus faginea)*, distinto de los anteriores por sus hojas coriáceas y lustrosas en su cara superior, con mayor número de nervios laterales (de 7 a 12), ya pequeñas, de 3 a 6 centímetros en el *roble enciniego*, ya de doble longitud en los quejigos del Sur de España (raza *baetica*), que pueblan los valles en la Serranía de Ronda y montañas de Algeciras.

En esas mismas montañas del extremo meridional de España, desde las Sierras de Tarifa y Algeciras hasta el picacho de Alcalá de los Gazules, vive el más curioso de todos los robles peninsulares, la enana *quejigueta (Quercus lusitanica)*, que viste sus faldas acá y acullá de un denso matorral bajo, de uno a dos pies de altura nada más. La quejigueta vive también en Portugal y Norte de Africa, y entre las especies europeas es la que ocupa el área más reducida.

La encina y el alcornoque. Las especies hasta aquí indicadas del género *Quercus*: el roble común, el carvallo, el roble negral, el quejigo y la quejigueta, son caducifolios, o por lo menos sus hojas se secan en otoño, aunque pueden persistir, sin desprenderse del árbol, hasta bien entrado el invierno. La encina, el alcornoque y la coscoja, por el contrario, son de follaje siempre verde y representan, dentro del género, el tipo de vegetación mediterránea, adaptado a un clima suave y húmedo desde el otoño a la primavera. Sus hojas coriáceas, de gruesa cutícula, les permiten resistir los rigores del estío mediterráneo, con grandes sequías y temperaturas elevadas.

La *encina (Quercus ilex)* es un árbol característico de la cuenca mediterránea, que se halla, a la vez, en Europa, Asia occidental y Africa del Norte. Es de hojas más pequeñas que las de los robles, coriáceas, enteras o dentadas, y de forma muy variable, ya redondeadas, ya elípticas o lanceoladas, de color verde obscuro en su página superior, borrosas inferiormente. Las bellotas se presentan solitarias o pareadas, con la cúpula de escamas apretadas. La encina abunda en España, sobre todo en Extremadura, Castilla, Andalucía y Cataluña; en el Norte de la Península, en la vertiente cantábrica, es más escasa y no forma bosques de importancia. Se cría bien en toda clase de terrenos, lo mismo sobre los calizos, compactos, que sobre los silíceos, más sueltos o arenosos. Según sean el clima y la altitud, así como los otros árboles que puedan disputarle la posesión del terreno, aparece en las más variadas exposiciones; crece espontáneamente, desde el mismo nivel del mar, hasta cerca de los 2.000 metros de altitud en Sierra Nevada.

El *alcornoque (Quercus suber)* se distingue de la encina por su tronco y ramas corchosas, y por sus frutos, con la cúpula de escamas levantadas. En España forma grandes bosques en Extremadura, en gran parte de Andalucía y en el Norte de Cataluña; menos abundante se encuentra también en varias otras provincias de terrenos silíceos. A este respecto es mucho más exigente que la encina, pues no prospera sobre suelos calizos; tampoco asciende a tan elevada altitud en las montañas. En las de Argelia se le ve todavía hasta 1.300 metros, pero en las ibéricas rara vez sube por encima de los 600 y 700. Cuando la encina y el alcornoque se hallan en una misma cordillera, aquélla ocupa el fondo de los valles, más húmedo, o las partes elevadas de la sierra, si ésta es lo suficiente alta, y el alcornoque, las laderas secas y las cumbres bajas.

Como las dos especies anteriores, la *coscoja (Quercus coccifera)* es de follaje siempre verde. Las hojas son coriáceas, muy duras, ondeadas y lobuladas, pinchudas, verdes en ambas páginas. Crece achaparrada, por ramificarse a ras del suelo, y en España apenas pasa de un metro, por lo regular. Suele acompañar a la encina y al pino carrasco. Si la tala de aquellos árboles fue completa, entonces la coscoja queda como el elemento más principal y característico de los coscojares o garrigas (maquis), asociación de plantas mediterráneas de los suelos calizos y secos. En España la coscoja abunda en Andalucía, Murcia, Valencia y Cataluña; se halla también en Aragón y Castilla, pero es cada vez más escasa a medida que nos acercamos al Norte. Fuera de la Península, crece en toda la región mediterránea.

Muy importantes y diversas son las utilidades que dejan las especies del género *Quercus*. Se refiere la principal a la excelente calidad de su madera, recia y de larga duración. La de los robles y carvallos, sobre todo, pasa por ser la mejor de Europa. La corteza de los troncos y ramas, la *casca*, se usa como curtiente, estimada sobre todo la de la encina y aun más la del alcornoque. Análogo empleo se da a las agallas, muy ricas en tanino, y sobre todo abundantes en quejigos y quejiguetas. Las que se producen en Oriente sobre el *Quercus infectoria*, tenido como variedad del quejigo por algunos, son las célebres *agallas de Alepo*. De todos conocido es el uso que se hace del corcho, acumulado en gran cantidad en los troncos y ramas del alcornoque. El corcho que se labra en la fabricación de tapones y otros objetos procede del tronco y ramas más gruesas del alcornoque, una vez separada la primera corcha, corcha virgen, o *pelegrí* (en Cataluña). No escasos beneficios producen también encinas y alcornoques y otras especies congéneres en la fabricación de carbones, muy estimados, así como la leña de todas ellas. Las bellotas de la mayor parte de *Quercus* constituyen excelente montanera para el ganado, y las de la variedad dulce de la encina, son comestibles. Mencionaremos, por último, la utilidad indirecta que proporciona la coscoja por vivir en ella el insecto *Chermes ilicis*, el *quermes* o *grana*, del cual se obtiene una substancia colorante roja, aunque hoy en desuso.

El género « Pasania ». Parecidas a los *Quercus* son las especies del género *Pasania*, que viven en número de un centenar en el Himalaya, costas del Pacífico y archipiélago Malayo. Arboles de hoja siempre verde, distintos de los del género anterior por los amentos, erguidos en vez de colgantes.

LAS MIRICALES

Los mirtos de Brabante. Este orden sólo consta de la pequeña familia de las miricáceas, con sólo el género *Myrica*, que comprende unas cuarenta especies. Las miricáceas se distinguen de las plantas incluídas en los anteriores órdenes por sus frutos drupáceos. Son arbustos o árboles que abundaron mucho en Europa en el Terciario; hoy, el único representante europeo de esta familia es el mirto de Brabante, que se halla al Norte de Portugal y Galicia, como límite Sur, y en gran parte de Europa, Siberia y América boreal. Las restantes especies habitan en los países tropicales y subtropicales del Antiguo y Nuevo Mundo.

El *mirto de Brabante (Myrica gale)* es una mata o arbusto de hasta dos metros de alto, dioico, de flores desnudas, reunidas en amentos cortos en la axila de las hojas del año anterior. El fruto, por persistir concrescentes con él dos bracteíllas laterales, es alado. Vive esta planta en los tremedales y bosques húmedos, con frecuencia entre brezos. De ella se usa la corteza como astringente, por el tanino que contiene. Algunas especies producen la *cera de mírica*, que recubre los frutos de granulaciones blancas.

BELLOTAS DE ALCORNOQUE

El fruto del alcornoque y de las demás especies del género *Quercus*, la bellota, está envuelto en su parte inferior por un receptáculo fructífero en forma de cúpula, de donde proviene el nombre de cupulíferas

Fot. Alinari





MIRTO DE BRABANTE (Myrica gale)

Mata leñosa, de 0'50 a 2 m., con las hojas alternas y sentadas, que vive en terrenos pantanosos, brezales y bosques húmedos. Las flores, en amentos, nacen antes que las hojas. Su corteza se usa como astringente

Fot. John Markham

En las Canarias y Azores, y como asilvestrada en el sudoeste de la Península Ibérica, vive la *faya (Myrica faya)*, arbolillo de hasta 8 m. de altura.

LAS JUGLANDALES

Características. Son plantas también leñosas y de flores unisexuales como las comprendidas en las anteriores familias; pero se distinguen de ellas por sus hojas, compuestas en vez de sencillas y sin estípulas. Las flores poseen un periantio sencillo o bien carecen de él; el ovario sigue siendo unilocular, y el fruto, drupáceo o nuciforme, es monospermo. Comprende este orden la familia de las juglandáceas y alguna otra menos interesante.

Las juglandáceas: el nogal. Esta familia está constituída por una treintena de especies, distribuídas en media docena de géneros, propios de los países templados del hemisferio boreal. Ninguna vive silvestre en España. Abundaron en Europa en anteriores épocas geológicas, y algunos géneros, hoy exclusivos de América, tuvieron en el Antiguo Mundo sus representantes. El mismo nogal, la especie más conocida de esta familia, vivió muy diseminado en Europa, y formas muy afines de él llegaron hasta Groenlandia en el Terciario; hoy, este árbol no se halla, como planta autóctona, más que en Oriente, desde Grecia hasta el Himalaya.

El *nogal (Juglans regia)* y las demás especies de este género, tienen las flores provistas de periantio, las más de las veces con cuatro tépalos, las masculinas reunidas en amentos péndulos, en la axila de



RAMITA DE ALAMO NEGRO (Populus nigra)

Las salicáceas tienen el fruto capsular, con numerosas y diminutas semillas. En el grabado se ven dos amentos femeninos con las cápsulas abiertas, soltando las semillas provistas de un mechoncito de pelos

Fot. Harold Bastin

las hojas del año anterior, las femeninas agrupadas en corto número sobre brotes nuevos. El fruto es una drupa, con el hueso arrugado, dividido de modo incompleto en su interior en dos o cuatro partes. Se cultiva el nogal en las riberas y barrancos de toda España. Es árbol de gran porte y grandes hojas imparipinnadas, caedizas en invierno. Sus frutos, privados del exocarpo, constituyen las nueces, comestibles y ricas en aceite. La madera del nogal, de color pardo obscuro, es muy estimada para la fabricación de muebles. Sus hojas se usan en Farmacia con el nombre de *Folia juglandis*, así como el extracto de las mismas. El *nogal negro (Juglans nigra)* se distingue del común por sus hojas, que tienen mayor número de folíolos, y por la cáscara de sus nueces, con pliegues y surcos longitudinales. Vive en América del Norte.

Se diferencian las diez especies comprendidas en el género *Carya* de los nogales propiamente dichos, por carecer de flores de perianto, que, a lo sumo, lo tienen reducido a un solo tépalo. El fruto es drupáceo también, pero el exocarpo, correoso, acaba por abrirse en cuatro valvas; las nueces tienen el cascarón liso o muy poco arrugado. Viven todas en Norteamérica. Las semillas de la *pacana (Carya pecan)* y de alguna otra especie se comen allí como en Europa las nueces. La madera del árbol es muy apreciada.

LAS SALICALES

Las salicáceas. Este orden de las salicales no comprende más que la familia de las salicáceas, con cerca de doscientas especies, habitantes, en su mayoría, de las zonas templadas y frías del hemisferio boreal. Las flores siguen siendo unisexuales, pero dioicas, desnudas y acompañadas de escamitas o verrugas, o envueltas en la base como por una menuda tacita, formaciones de origen axil; se disponen en amentos, cada una en la axila de una bráctea madre. El ovario consta de dos carpelos y es unilocular, pero en vez de contener uno o dos rudimentos seminales, como en los órdenes anteriores, éstos son numerosos y el fruto es polispermo y dehiscente, una cápsula con muchas y diminutas semillas. Característica, asimismo, de las salicáceas, es la presencia de una mechita de pelos en la semilla, que nace en el punto de unión con el funículo, y, a modo de vilano, facilita su dispersión por el aire. Son los menudos copos de borra blanca que se ven con frecuencia en primavera, llevados y traídos por el viento o amontonados al pie de álamos y sauces.

Dos únicos géneros comprenden las salicáceas: el de los álamos *(Populus)* y el de los sauces *(Salix)*. El primero se caracteriza por sus brácteas madres divididas, más o menos laciniadas, y por sus flores masculinas con numerosos estambres. El *Salix*, por tener las brácteas enteras y las flores masculinas con escasos estambres, casi siempre de dos a cinco. Los *Populus*, como las especies de los anteriores órdenes, son anemógamos; en los *Salix* hallamos ya la polinización por los insectos.

El álamo y el chopo. Comprende el género *Populus* dieciocho especies, propias de los países templados y fríos del hemisferio boreal. Son árboles de talla

RAMITA DE SALIX CAPREA

Pertenece a un ejemplar femenino y, por haberse fotografiado en verano, presenta los frutos maduros. Como las demás salicales, es amante del agua, y se la encuentra a orillas de los arroyos y en los prados húmedos

Fot. John Markham





CHOPO DE VIRGINIA (Populus monilifera)

Alameda natural de chopo de Virginia, en el Canadá, con un denso sotobosque constituido por diversos arbustos. De la madera de estos árboles se obtiene asimismo excelente pasta para la fabricación de papel



CHOPO DE CAROLINA (Populus angulata)

Oriundo de América del Norte, es especie que se cultiva a menudo en Europa por su rápido crecimiento y fácil plantación. Su madera es poco consistente, pero se emplea también en la preparación de pasta de papel

Fots. «Canadá»

elevada, caducifolios; las hojas, anchas, aovadas, elípticas, redondeadas o deltoides, lobuladas o dentadas.

El *álamo blanco (Populus alba)* se caracteriza por sus yemas vellosas, nada viscosas, hojas redondeadas o deltoides, sinuado-dentadas, verdes en la haz y borrosas en la página inferior; las brácteas madres, oblongas, festoneadas y con el margen barbudo. Vive en la mayor parte de Europa, Asia y Norte de Africa, a orillas de los ríos y en los valles lo suficiente húmedos, donde forma alamedas de escasa extensión. Como árbol de sombra y de adorno se planta en parques y avenidas.

El *temblón* o *álamo temblón* es el *Populus tremula*, así llamado por la facilidad con que tembloquean sus hojas al más leve soplo de aire, a causa de lo muy comprimidos que son sus pecíolos en la parte superior. Se distingue esta especie del álamo blanco por sus yemas viscosas y sus hojas verdes y lampiñas en ambas páginas; las brácteas madres son más profundamente divididas, digitadas y barbudas en los bordes. El temblón habita en toda Europa, hasta Laponia; en Asia y en Africa del Norte. En la región mediterránea se le halla pocas veces en los llanos; vive en los Pirineos y montañas próximas, desde los 500 m. de altitud hasta los 1.500, formando bosquetes, o aislado entre otros árboles, en los valles y laderas. El híbrido del álamo blanco y del temblón constituye el *Populus canescens*, no raro donde viven entremezclados los padres.

El *chopo* o *álamo negro (Populus nigra)*, llamado así por el color verde obscuro de su follaje, es árbol de gran talla y ancha copa, de dispersión análoga a las de los dos anteriores. Se distingue de aquéllos por sus yemas lampiñas, que son además muy viscosas, por sus hojas finamente dentado-festoneadas, y por sus flores masculinas con estambres más numerosos, de 12 a 20. Es el chopo árbol de ribera, donde se le ve, ya aislado, ya formando choperas de escasa extensión. Más frecuente que el álamo negro es el *chopo lombardo*, mera variedad del anterior *(Populus nigra var. italica)*, según parece de origen oriental y distinto del tipo por sus ramas erguidas, que dan a la copa una forma piramidal o aciprésada. Ejemplares masculinos de esta variedad se ven a menudo plantados a lo largo de las carreteras españolas. Afín, asimismo, al álamo negro es el *chopo de Virginia (Populus monilifera)*, de América del Norte, cultivado con frecuencia en Europa. Y de Norteamérica es oriundo también el *chopo de Carolina (Populus angulata)*, que se planta a menudo en las comarcas de lluvia no escasa o en las riberas.

La madera de los chopos, demasiado blanda y de escasa resistencia, se estima muy poco para la construcción. El uso principal a que hoy se destinan las maderas de álamos y chopos, es la fabricación de papel, para lo cual resultan excelentes por su homogeneidad, blancura y color blanco: cualidades a las que se añade la ventaja de ser estos árboles de muy rápido desarrollo y fácil plantación. Las yemas del chopo o álamo negro *(Gemmae populi)* se usan en Farmacia y entran en el llamado *ungüento de populeón*.

El sauce. La mayoría de las salicáceas perte-

cen al género *Salix*, que comprende hasta 170 especies. A él corresponden los sauces y mimbreras españoles, en general de menor talla que las especies del género anterior, arbustos o arbolillos, de hojas lanceoladas o lineares. Viven de preferencia en los países templados y fríos del hemisferio boreal, avanzando algunas especies hasta las regiones árticas, como el *sauce rastrero (Salix repens)*, y llegando a las mayores altitudes en las cordilleras elevadas, como el *sauce de los Pirineos (Salix pyrenaica)*. Estas especies alpinas y árticas son las de menor talla del género, a menudo matitas rastreras muy ramificadas, tendidas a ras del suelo y cubiertas de nieve la mayor parte del año. Adaptadas a la vida alpina y ártica donde los insectos escasean, bien comprensible es que en estos sauces no se haya observado la entomogamia. Algunos *Salix*, fuera del área boreal de la especie, se hallan en Sudamérica, como el *sauce de Humboldt (Salix humboldtiana)*; o en el Africa austral, como el *sauce de El Cabo (Salix capensis)*, etc.; pero son escasos.

El *sauce blanco (Salix alba)* es un árbol o arbusto diseminado a orillas de las corrientes y praderas húmedas en gran parte de Europa, Asia y Norte de Africa. Es de hojas lanceoladas, acuminadas, sedosas en ambas páginas, las adultas por lo menos en el envés. Las flores masculinas poseen de ordinario dos estambres; y los amentos nacen, al propio tiempo que las hojas, al comenzar la primavera. Se halla este sauce en las huertas y riberas de toda España, y resulta difícil asegurar, por cierto, si en realidad es autóctono o procede de cultivos en muchos sitios donde crece asilvestrado. Una raza hortícola de esta especie es la *Salix vitellina*, de ramitas más largas y finas, de color amarillo o rojizo. Parecido al sauce blanco es la *Salix fragilis*, llamada también sauce o mimbrera, fácil de diferenciar en estado adulto por sus hojas lampiñas y con la punta ladeada. Se cultiva como el anterior. El *sauce llorón* o *desmayo (Salix babylonica)* es oriundo de Oriente; en los parques se cultiva muy a menudo el pie femenino, que por este motivo resulta estéril, a no ser que intervenga en la fecundación el polen de otra especie congénere; en este caso aparecen híbridos diversos, muy frecuentes entre los sauces.

Tres estambres en vez de dos tiene la *sarga* o *sargatilla negra (Salix triandra)*, arbusto o arbolillo de hojas lanceoladas u oblongolanceoladas, verdes y lampiñas en la haz y en el envés. Vive en las riberas y prados húmedos de gran parte de España.

Poseen dos estambres en las flores masculinas y amentos precoces, la *sarga común (Salix incana)* y la *sarga fina (Salix purpurea)*, de hojas lineales, con los bordes revolutos y el envés borroso la primera, más ancha y ensanchadas superiormente, lampiñas, y glaucas en la página inferior, la segunda. Parecida a esta última, pero con las hojas sedosas por la parte inferior, es la *mimbrera (Salix viminea)*, cultivada con mucha frecuencia.

Todavía algunas especies más del género *Salix* viven en España. Citaremos la *Salix cinerea*; la *Salix caprea*, arbusto en general, pero de talla arbórea a orillas de los arroyos en Sierra Nevada; la *Salix tarraconensis*, afín a la anterior, hallada hasta ahora sólo en las montañas de Tarragona; la *Salix aurita*, etcétera; y en las zonas elevadas de los Pirineos, las *Salix pyrenaica*, ésta exclusiva de dichos montes, *Salix reticulata*, *Salix herbacea*, *Salix retusa*, etc., todas de escasa talla.

Los sauces, como los chopos, son poco apreciados por su madera, floja y de calidad inferior. Resultan muy estimados, en cambio, para trabajos de cestería, por sus ramitas largas y delgadas, muy flexibles, que se emplean enteras (los mimbres en general) o descortezadas (como las muy finas de la sarga). De la corteza del sauce blanco y de otras congéneres se obtienen la salicina y el ácido salicílico, empleados en Farmacia.

LAS URTICALES

Características. En este orden cesa ya el dominio exclusivo de las plantas leñosas y perennes. Hallamos todavía como dominantes las especies arbóreas y arbustivas; pero es cierto que, con la morfología pertinente a este orden, tomado en conjunto, tenemos ya un buen número de hierbas anuales o vivaces, algunas de proporciones exiguas. Asimismo, aparece en las urticales como una vacilación o inseguridad en la naturaleza sexual de las flores. Existen especies en las cuales los dos sexos alcanzan el máximun de alejamiento: son las urticales dioicas, como el cáñamo, con pies masculinos y pies femeninos; hallamos otras con las flores unixesuales, pero monoicas, esto es, sobre un mismo individuo las masculinas y las femeninas; en la parietaria, estas flores se mezclan con otras hermafroditas, y la planta resulta polígama; en el olmo, por fin, las flores son hermafroditas y sólo aparecen entre ellas, como raras, algunas unixesuales. El periantio, sencillo y de poco aspecto, es propio de la mayoría de las urticales, que afianzan la posesión de una cubierta floral; falta rara vez. El número de tépalos es de cuatro a seis, y el androceo suele constar, asimismo, de cuatro a seis estambres, cada uno de los cuales nace en frente de un tépalo. Los carpelos siguen siendo dos, como en la mayoría de las plantas comprendidas en los órdenes anteriores, soldados en un ovario unilocular; a veces existe un solo carpelo nada más. El ovario, en todo caso unilocular, encierra un solo rudimento seminal, y el fruto, nuciforme o drupáceo, es siempre monospermo.

Las moráceas: el moral y la morera. La de las moráceas es una numerosa familia de plantas tropicales, importante por los frutos y productos diversos que ofrece al hombre. Comprende alrededor de 800 especies de árboles y arbustos, de porte variadísimo, que presentan en su corteza tubos llenos de *látex*, jugo lechoso, como el que fluye de las heridas de la higuera y de las lechetreznas. Otra característica anatómica de las plantas de esta familia es la de los *cistolitos*, concreciones celulósicas y de carbonato cálcico que se forman en el interior de las células epidérmicas, globulosos o ahusados. Existen estípulas, caedizas o persistentes.

Las flores de las moráceas, en general tetrámeras, es decir, con cuatro tépalos y cuatro estambres, son siempre unixesuales, reunidas en inflorescencias espiciformes, amentáceas o acabezueladas, compuestas de cimas poco desarrolladas. A menudo, el receptáculo es grueso, ya globuloso o disciforme, o más o menos cóncavo, y aun a veces, con la concavidad tan profunda que forma como un odre, en cuyo interior se insertan las flores. Este último tipo de



HIGUERA COMÚN (Ficus carica)

Las flores de la higuera, muy diminutas, están encerradas en gran profusión en los receptáculos (denominados *siconos*) carnosos, piriformes y cuando maduros muy dulces, que constituyen los higos comestibles, tan gratos al paladar. Es planta típicamente mediterránea, en estado silvestre propia de los peñascales y roquedos, que no resiste los fríos intensos de los países del Norte, pero sí la sequía, a veces muy grande, de su patria

Fot. Torras

receptáculo es propio de la higuera, pues los higos no son otra cosa más que receptáculos piriformes, profundamente excavados y con una pequeña abertura terminal. Casi todas las moráceas tienen colgante de la parte superior del ovario el rudimento seminal, y el embrión es más o menos curvo.

Toma nombre esta familia del género *Morus*, integrado por unas diez especies del hemisferio boreal. En este género las flores masculinas y las femeninas, muy menudas, poseen un periantio de cuatro tépalos libres, aquéllas con cuatro estambres, éstas con un ovario globuloso u ovoide, terminado en dos largos estigmas, y unas y otras agrupadas en inflorescencias amentáceas sobre una misma planta. Al género *Morus* pertenecen el *moral (Morus nigra)* y la *morera (Morus alba)*. En estas dos especies y en las restantes congéneres, después de la fecundación los tépalos acrecen y se tornan carnosos, envolviendo por completo el fruto, que es muy menudito y seco; en el sentido vulgar de la palabra, el fruto del moral se compone, pues, en realidad, de numerosos frutitos reunidos en una masa alargada y granulosa, carnosa, procedente de las envolturas florales acrecidas. Esas infrutescencias, negras en el moral, y casi siempre blancas en la morera, son comestibles; las del moral se utilizan en farmacia para preparar, con su zumo, el jarabe de moras. Ambas especies son de origen asiático, y la morera, propia de China, donde se cultiva desde tiempo remotísimo, fue introducida en Europa en el siglo XII. En España se cultivó mucho antiguamente, sobre todo en las provincias mediterráneas, para alimentar con sus hojas los gusanos de seda. Otra especie de este género es el *moral rojo (Morus rubra)*, de fruta rojo obscura, propio de América del Norte.

La llamada *morera del Japón* no pertenece al género anterior: es una *Broussonetia (B. papyrifera)*. En este género las inflorescencias femeninas no se hallan en el mismo pie que las masculinas, pues se trata de árboles dioicos; además, son globulosas, acabezueladas, en tanto que las masculinas siguen siendo amentáceas, como en el moral y la morera. El periantio tiene los tépalos concrescentes, y los frutos, menudos y carnosos al exterior, se insertan, cada uno, sobre un podocarpo acrescente y también carnoso, más largo que el periantio. Las hojas de la morera del Japón son de forma variable, ya dentadas, o, sobre un mismo pie, más o menos lobuladas. Esta especie procede del Oriente de Asia, donde se utiliza su corteza, como la de la otra congénere *(Broussonetia kaempferi)*, para fabricar papel. En España se cultiva la primera como árbol de sombra y de adorno en alamedas y parques.

La *maclura (Maclura aurantiaca)*, única especie de este género, es un árbol de Norteamérica, de grandes infrutescencias globulosas, del tamaño de una naranja, dioica y de periantio carnoso, como los morales y moreras. Se cultiva menos que los anteriores; con sus hojas se pueden alimentar también los gusanos de seda.

La higuera común. Riquísimo por el número de sus especies, hasta seiscientas, tropicales o subtropicales, de variadísima morfología y muy notables utilidades, el género *Ficus* es el más importante de las



HIGUERA DEL CAUCHO (Ficus elastica)

Las raíces tabulares, comprimidas por sus costados, se aprecian muy bien en esta fotografía tomada en el Jardín Botánico de Peradeniya (Isla de Ceilán). Constituyen para el árbol, cuya altura promedia en los 20 m., un basamento de gran firmeza, y por si fuera poco, otras raíces curiosísimas, las llamadas columnares, que penden verticalmente de sus ramas y las sostienen cual recios puntales, acaban de dar solidez al conjunto

Fot. Jacques Boyer



HIGUERA DE BENGALA (Ficus bengalensis)

Es notable por las raíces que crecen pendiendo de las ramas en dirección al suelo, a modo de pilares que las sostuvieran. Debido a esta circunstancia un solo árbol puede cubrir una extensa área de terreno. El *Ficus bengalensis* es considerado como sagrado en la India, lo que hace se encuentre plantado junto a numerosos templos y monasterios. El ejemplar reproducido en el grabado se halla en la ciudad de Madura, al Sur de la India

Fot. Ewing Galloway

moráceas. Comprende árboles o arbustos de hojas enteras o más o menos lobuladas, entre los cuales el más conocido en España es la *higuera (Ficus carica)*, propio de la región mediterránea. La higuera, al parecer, no florece nunca, y nacen ya formados los frutos en la axila de las hojas. En realidad, sin embargo, la fruta de este árbol, piriforme y carnosa, no es más que el receptáculo común de una inflorescencia, hueco en su interior, donde se asientan las florecitas, ocultas a nuestras miradas, y donde más tarde maduran los diminutos frutitos. Esta forma piriforme o globulosa del receptáculo, con las flores internas, que se denomina *sícono*, es propia de todos los *Ficus*; en su parte superior tiene una pequeña abertura u ojo, y por debajo de ella numerosas bracteillas menuditas. Es el receptáculo acrecido, carnoso y dulce, lo que comemos de la higuera con el nombre de *higo*.

En la higuera común existen síconos de dos clases: en unos hay flores masculinas, con tres tépalos y otros tantos estambres, situados en la parte superior, en las proximidades del ojo, y flores femeninas, que ocupan la mayor parte, inferior, del receptáculo. En otros síconos no existen más que flores femeninas. Aquellos receptáculos son, pues, andróginos, éstos femeninos, y no se hallan sobre un mismo pie, sino sobre árboles distintos. Lleva higos andróginos el *cabrahigo* o higuera silvestre macho, cuyos síconos no son comestibles; en cambio, la higuera cultivada no da, por regla general, más que flores femeninas. La fecundación es entomógama, y se realiza de manera muy singular, no sólo en esta especie, sino en las restantes del género *Ficus*.

Acontece en el cabrahigo, que un diminuto insecto himenóptero, el *Blastophaga grossorum*, pone sus huevos en los ovarios recién formados de las flores femeninas. Estas, en el cabrahigo, son estériles, y se diferencian de las fértiles de la higuera por tener el estilo bastante más corto. Es punzando el estilo por su parte superior e introduciendo el oviscapto a lo largo de él como el *Blastophaga* llega a depositar un huevo en el ovario. Cuando ello tiene lugar, las flores masculinas están todavía muy atrasadas en su desarrollo, y no llegan a sazón hasta un par de meses después que las femeninas, precisamente cuando el insecto, nacido del huevo depositado en el ovario, ha alcanzado su completo desarrollo y, perforando la pared del mismo, se dispone a salir de su doble encierro: de la menuda agalla en que se transformó el ovario estéril y del higo en que aquél se asienta. Se abre paso el *Blastophaga* a través de las florecitas que rellenan el sícono, y llega así a la parte superior, donde los estambres, con las anteras abiertas, sueltan fresco y en completa sazón su polen fecundante; el insecto se carga de él al rozar con su cuerpo las flores masculinas, y sale al exterior empolvado con sus diminutos granitos.

En el mes de julio tiene lugar la salida de los *Blastophaga* de los síconos de verano, y el cabrahigo lleva ya entonces otra generación de higos, con todas las flores femeninas y también de estilo corto. El menudo insecto se introduce en ellos por el ojo y pone sus huevos, otra vez, en los ovarios. En septiembre, o sea, dos meses más tarde, desarrollada la nueva generación de *Blastophaga*, sale de los síconos ya formados para penetrar, de nuevo, en los de la tercera tanda, a punto entonces de recibirles, en los cuales invernan hasta mayo. En esta época penetran en los que maduran en julio, y así llegamos al punto de partida.

La higuera hembra, es decir, aquélla que no da más que síconos con todas las flores femeninas, presenta éstas en sazón de ser fecundadas hacia el mes de julio, coetáneamente a la salida de los *Blastophaga* del sícono de esta planta. Son los *Blastophaga* que se cuelan en los receptáculos floríferos de la higuera hembra, los que llevan el polen hasta sus flores femeninas, fecundándolas. No son perjudiciales para ellas esos insectos, puesto que, por tener pistilos de largo estilo, no llegarían con sus oviscaptos hasta alcanzar el ovario; el insecto ha penetrado por equivocación en el higo de la higuera, se ha *colado*, en toda la extensión de la palabra. Ya fecundadas las flores femeninas, el receptáculo continúa su desarrollo, se agranda, se torna carnoso y blando, y se carga de azúcar; en una palabra, queda convertido en la fruta dulce y sabrosa que designamos con el nombre de higo. Si en las proximidades del higueral no existen cabrahigos, la higuera no madurará su fruta, por faltarle el impulso o estímulo de la fecundación. De ahí la práctica de cabrahigar, que consiste en colgar sobre las ramas del árbol sartas de higos machos en sazón para asegurar la llegada de los *Blastophaga*, y, con ellos, del polen, hasta las flores femeninas.

No obstante, existen numerosas razas de higuera cuyos higos llegan a la madurez sin haber recibido la visita del insecto fecundante, ni, por tanto, polen. Estas son las que se crían, en general, en España y en la mayoría de los países que, por su clima templado, permiten el desarrollo y prosperidad de este árbol. La higuera llamada de Esmirna, que se cultiva mucho en Grecia, y el Asia mediterránea, pertenece al primer tipo, y reclama la cabrahigadura. En ésta existen siempre semillas capaces de reproducir el árbol; en las higueras hispánicas los ovarios han fallado por falta de fecundación, a menos que ésta se haya realizado espontáneamente por existir cabrahigos en sus proximidades.

Otra curiosidad de la higuera se refiere a las intermitencias con que nos da su fruta, y aun el aspecto y sabor diverso de ésta según la época en que viene. Existen árboles que sólo producen una clase de higos, los higos propiamente dichos, que están maduros a fin del verano. Otros, en cambio, dan dos veces fruta: en julio, las brevas y en septiembre, los higos; por último, los hay que en mayo producen precozmente brevas, otras luego, en julio, y por fin la tercera cosecha, los higos, al terminar el verano. Existen, además, higueras machos, es decir, con síconos andróginos, que dan brevas comestibles. Todas esas razas varían por el tamaño, forma y coloración de su fruta, y se designan por su nombre respectivo por los horticultores.

Otras higueras. Una especie afín a la higuera española es la *higuera loca* o *sicómoro (Ficus sycomorus)*, de Egipto; sus hojas no son tan lobuladas como las de aquélla, sino redondeadas, y un poco cordiformes en la base. Produce este árbol gran cantidad



MATAPALO (Ficus dendrocida)

Higuera silvestre de Sudamérica, que, mediante raíces adventicias, se agarran con fuerza a los más diversos árboles e incluso a los estípites de las palmeras. Son temibles porque llegan a ahogar a sus víctimas

Fot. Ewing Galloway

de higos comestibles, bien que de calidad inferior. La madera, en cambio, tan blanducha y falsa en la higuera común que hasta resulta peligroso subirse a ella por la facilidad con que se desgajan o quiebran las ramas, es en el sicómoro muy recia y de larguísima duración. Tenida por incorruptible por los antiguos egipcios, con ella se fabricaron las cajas en que encerraban las momias.

Una interesante especie de este género es la *higuera del caucho (Ficus elastica)*, árbol de talla gigantesca, propio de la India e Insulindia; son notables sus raíces comprimidas, que se extienden, serpenteando, sobre el suelo. Otras, columnares, se desarrollan sobre las ramas hasta alcanzar el suelo, donde arraigan, sosteniéndolas como con puntales. Del látex de esta higuera se obtiene el caucho de Assam. De los *Ficus elliptica, silvestris populnea*, etcétera, de América del Sur, se obtiene, asimismo, caucho.

La *higuera de Bengala (Ficus bengalensis)* es propia de las tierras bajas de la India y de los valles de la base del Himalaya. Plantada, se la halla a menudo junto a los templos y santuarios. Alcanza enorme talla, y de sus ramas penden tan numerosas raíces columnares, que pocos árboles bastan para dar la sensación de verdadera selva.

Estos *Ficus*, así como el *Ficus benjamina*, también de la India, nacen, por lo común sobre las ramas de otros árboles, llevadas hasta allí sus semillas por los pájaros, que no las digieren, y comienzan su vida como especies epífitas. Es notable en el *Ficus benjamina* el desarrollo de las primeras raíces, que se aplanan sobre las ramas del árbol sobre el cual crece la planta, aplicadas sobre ellas, y anastomosadas entre sí, de tal manera, que forman enormes estuches reticulados. En estas condiciones, el *Ficus* acaba por matar al árbol que le sirvió de sostén.

La *higuera de la laca (Ficus laccifera)* produce, por la picadura de un insecto, la llamada *goma laca*, substancia resinosa de color rojizo obscuro, usada en la fabricación de barnices; la *higuera trepadora (Ficus repens)*, de proporciones exiguas, se agarra con sus garfios sobre los troncos de los árboles o sobre las rocas, ramificándose mucho, y recubriéndolas como una enredadera; y el *Ficus geocarpa* desarrolla sus siconos sobre ramitas subterráneas.

En los bosques no demasiado secos de la América tropical, los *Ficus* se hallan representados por buen número de especies. En los valles andinos un cortejo de *higuerones*, que así les llaman en el país, sigue las orillas de los ríos hasta más de dos mil metros de altitud, y da al paisaje, con las copas deprimidas y densas de aquéllos, y sus tallos gruesos y cortos sostenidos por fuerte raigambre tabular, un aspecto de los más característicos y llamativos. Diversas especies de *Ficus* se cultivan además en Centroamérica, como árboles de sombra, en paseos y jardines públicos; y entre ellas, los célebres *amates (Ficus indica)*, de tupido follaje, que tampoco faltan en los patios de la mayoría de las viviendas del país. El nombre de amate deriva del mejicano *amatl*, que significa papel, porque los indios lo fabricaban con la albura de diversos *Ficus*.

ÁRBOL DE JACK (Artocarpus integrifolia)

Como su nombre científico indica, este árbol se caracteriza por sus hojas enteras. Sus infrutescencias son comestibles. Se conocen unas cuarenta especies, y ésta es una de las más famosas, originaria de la India

Fot. Jacques Boyer



HIGUERA LOCA O SICÓMORO (Ficus sycomorus)

Higuera propia de Egipto, de gran corpulencia, cuyo tronco incluso llega a medir 10 m. de grosor. Sus hojas, gruesas y acorazonadas, presentan cierto parecido con las del moral. Da frutos abundantísimos, pero de mediana calidad. La madera de este árbol es excelente, muy dura y casi incorruptible, por cuyo motivo los antiguos egipcios la empleaban para la elaboración de cajas destinadas a guardar momias

Fot. Jacques Boyer



HIGUERA DE BENGALA

(Ficus bengalensis)

Arbol corpulento, propio de las regiones bajas de la India y de los valles de las faldas meridionales del Himalaya. Produce abundantes raíces columnares, que penden de las ramas hasta hincarse en el suelo, y forman inextricable maraña cuando el árbol crece salvaje, o bien, una columnata de inmensa bóveda natural, si se trata de ejemplares cultivados. Es frecuente en las proximidades de los templos hindúes. Según datos solventes, algunos ejemplares tienen más de doscientas raíces columnarias, y la circunferencia de su copa, más de quinientos metros

Fot. Plate Ltd., Colombo

PROTEA GRANDIFLORA

El género *Protea* comprende unas 60 especies, propias casi todas ellas de la región de El Cabo, en Africa del Sur. Son arbustos de hojas enteras, coriáceas y planas, cuyas flores forman densas cabezuelas, que aparecen rodeadas de brácteas involucrales, coriáceas y, con bastante frecuencia, abigarradas. Los frutos de algunas especies son comestibles. Las hojas de la *P. grandiflora* son oblongas y lampiñas

Fot. Otto Drer, Cape Town

PROTEA CYNAROIDES

La familia de las proteáceas, a la que pertenece la *Protea cynaroides*, está constituida por arbustos de hojas persistentes, es decir, que se van reemplazando de modo que la planta en ningún momento carece de ellas. Florecen muy jóvenes. Se encuentran distribuidas principalmente por Australia, Africa del Sur, Nueva Caledonia, Oriente asiático y también, aunque con menor abundancia, por el Africa tropical

Fot. Otto Drer, Cape Town

SAGUARO O CÉREO GIGANTE (Cereus giganteus)

Los céreos tienen el tallo alargado, poco ramificado, por regla general, y con surcos más o menos profundos. En el mediodía de California llaman saguaro a esta especie admirable, y en México, a ésta y a otras congéneres, *órganos*, por el parecido de sus tallos cilíndráceos con los tubos de aquellos instrumentos músicos. Los céreos y otras cactáceas dan a muchos paisajes mexicanos el más pintoresco carácter

Benjamin Mayo Photo

CEREUS PECTEN-ABORIGENUM

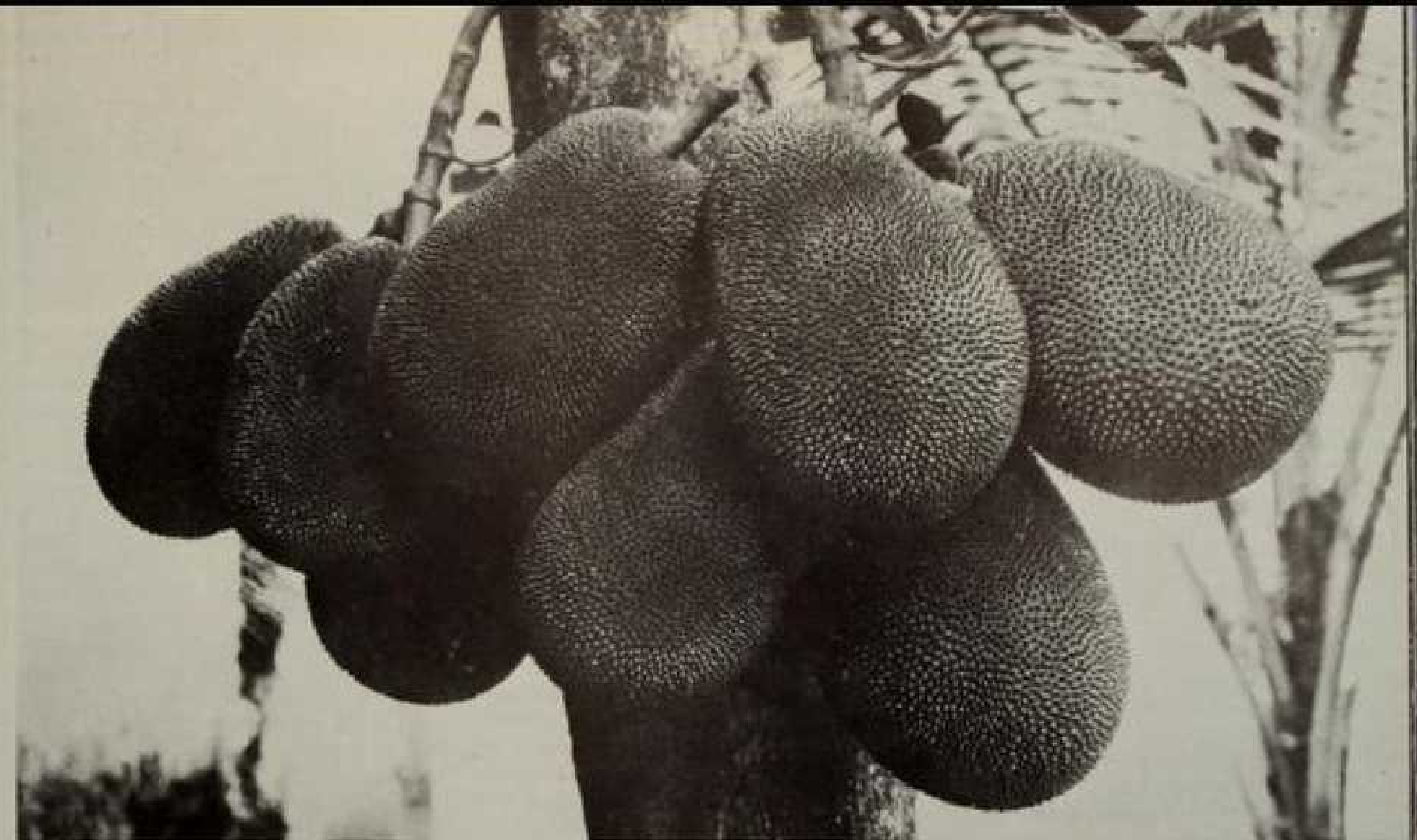
En general, los céreos se ramifican poco. Pero alguna especie, como la que vemos aquí, propia de México, y el *C. peruvianus*, de América del Sur, sí lo hacen, y adoptan formas parecidas a las de los candelabros. Sus tallos, carnosos y angulosos, son a veces muy grandes y presentan surcos longitudinales. Cuando estas plantas alcanzan su completo desarrollo, carecen de aguijones o se reducen a pequeñas escamas

Fot. Paul Popper

FLORES DE OPUNTIA FICUS-INDICA

El género *Opuntia* comprende unas 150 especies distribuidas por todo el Continente americano. Mediante el cultivo se ha conseguido difundir algunas por las islas Canarias y el Viejo Continente. Tiene flores rojizas o anaranjadas, que nacen en los bordes de las palitas o en su ápice, pétalos soldados por la base y sépalos foliáceos. La *O. ficus-indica* posee palas elípticas y aguijones alesnados, con la punta rojiza

Western Ways Photo



ÁRBOL DE JACK (*Artocarpus integrifolia*)

Las infrutescencias de este árbol, como del tamaño de un melón, muy ricas en fécula, se aprovechan como comestibles. Por esta causa, se cultiva mucho en los países tropicales. Tres o cuatro árboles en buen estado de desarrollo brindan alimento para mantener un hombre durante todo un año. A diferencia de su congénere, el árbol del pan, esta especie presenta hojas enteras. Su madera es de buena calidad para la construcción

Fot. Plâte Ltd., Colombo

Otras moráceas. Las contrahierbas pertenecen al género *Dorstenia*. Son pequeños arbustos, matas, y aun plantas herbáceas, que, en número de unas setenta especies, viven en los países tropicales de América y África. Se distinguen de los géneros *Morus* y *Maclura* por sus inflorescencias andróginas, con flores masculinas numerosas y las femeninas más escasas, empotradas en un receptáculo común más o menos ensanchado o dividido en lacinias, concrescentes entre sí, y con los tépalos soldados. La *contrahierba de las Antillas (Dorstenia contrayerba)* es propia de Cuba y América Central; sus raíces, confortativas y estimulantes, se emplean en su país de origen contra las mordeduras de culebras.

Las especies del género *Artocarpus*, como los del *Ficus* y géneros siguientes, tienen rectos en el capullo los filamentos estaminales. Los *Artocarpus* son árboles monoicos, con las flores de ambos sexos reunidas en sendas inflorescencias globulosas o alargadas, sobre receptáculos gruesos, ya redondeados, ya mazudos. Las flores masculinas no tienen más que un estambre, y las femeninas están empotradas en el receptáculo, soldadas a él y con los tépalos concrescentes. El más notable es el *árbol del pan (Artocarpus communis)*, oriundo del archipiélago de la Sonda, y cultivado en los países tropicales, en Asia sobre todo. Es árbol de elevada talla y hojas pinnatífidas, cuyas infrutescencias, del tamaño de la cabeza humana, farináceas, son comestibles. Uso parecido tienen las del *Artocarpus integrifolia*, llamado en la India *árbol del Jack*, distinto del anterior por sus hojas enteras. La madera de ambas especies es de muy buena calidad y sus raíces se usan en los trópicos como astringentes. En conjunto, se conocen unas cuarenta especies de *Artocarpus*, todas asiáticas.

Las varias especies del género *Castilloa* son árboles de la América Central y de las Antillas, de gruesas inflorescencias disciformes, rodeadas en el exterior de menudas brácteas empizarradas. Del látex del llamado en Méjico *árbol de hule (Castilloa elastica)*, cultivado en Centroamérica, se obtiene caucho; este árbol, como sus congéneres, no tiene más que flores de un sexo en cada inflorescencia, las masculinas, sin perianto.

Los árboles del género *Brosimum* son propios de los trópicos americanos; tienen hojas coriáceas e inflorescencias globulosas, simulando una cabezuela. Notables son estas inflorescencias por contener en su centro, como empotrada en la carne del receptáculo común esférico, una sola flor femenina, rodeada de muchas otras, periféricas, masculinas. Estas, como las de los *Artocarpus*, no tienen sino un estambre, y entre ellas existen numerosas bracteíllas, a menudo abroqueladas. Aunque sólo se conocen ocho especies de *Brosimum*, son algunas muy notables. De su látex, como del de la *Castilloa*, se obtiene goma elástica, sobre todo del *capomo (Brosimum alicastrum)*, de Méjico, de semillas comestibles. Pero la especie más digna de admiración de este género es el *árbol de la vaca* o *de la leche (Brosimum galactodendron)*, de Venezuela, árbol magnífico, de hasta 30 metros de altura, cuyo látex, de sabor dulce, muy agradable, se toma como la leche; proporciona,



INFLORESCENCIAS DEL LÚPULO

Las inflorescencias femeninas del lúpulo tienen la forma de una pequeña piña, de consistencia herbácea, con las brácteas recubiertas de menudas glándulas amarillentas: el *lupulino*, polvo resinoso de color rojizo

Fot. Jacques Boyer

además, una substancia cerácea, que se emplea en la fabricación de bujías. Contrasta con la innocuidad del látex del árbol de la vaca, la ponzoña que llevan en sí los de otras moráceas, tal, por ejemplo, el *árbol de upas (Antiaris toxicaria)*, de Java, en extremo venenoso, utilizado por los indígenas para envenenar las flechas.

El género *Cecropia* comprende cerca de cuarenta especies de la América tropical. Son las guarumas, árboles de grandes hojas palmeadas, abroqueladas, y más o menos divididas. Son curiosas sus inflorescencias espiciformes reunidas en el ápice de un pedúnculo común, a veces en gran número. Contienen látex abundante, y de él se obtiene caucho, si bien de calidad muy mediana.

Las canabáceas: el lúpulo y el cáñamo. La familia de las canabáceas es tan afín a la anterior, que para algunos autores no constituye sino una tribu o subfamilia subordinada a aquélla. Las tres únicas especies que la integran discrepan, sin embargo, de las moráceas por faltarles los tubos laticíferos; son hierbas, las tres, que carecen de látex. Las flores continúan siendo unisexuales, sobre pies distintos las masculinas y femeninas, dispuestas en inflorescencias cimosas, apanojadas o espiciformes. Constan las flores masculinas de cinco tépalos y otros tantos estambres, con los filamentos rectos en el capullo; las femeninas con un perianto sencillo, sin divisiones, cupuliforme y membranoso, que envuelve el ovario. El fruto es seco, monospermo e indehiscente: una nuececilla.

El *lúpulo (Humulus lupulus)* es una de las dos especies del género *Humulus*. Es una planta herbácea vivaz, de tallos largos sarmentosos, que alcanzan varios metros de longitud, ya enmarañados en montón, o enroscados en otras matas a modo de enredadera; sus hojas opuestas, grandes, palmeadas, acorazonadas en la base y con lóbulos profundos en número de tres a siete. Las flores masculinas se disponen en inflorescencias apanojadas, axilares; las femeninas forman a modo a amentos; éstos son acrescentes, y en la madurez llevan grandes brácteas imbricadas, en forma de piña, en la axila de las cuales se hallan los frutos.

Vive el lúpulo en los países de clima templado del hemisferio boreal, en Europa, Asia y América del Norte. En la Península Ibérica se le halla con frecuencia en los sotos, riberas, y bosquetes de toda la parte norte, en Galicia, Asturias y Cantabria sobre todo; en los valles pirenaicos, hasta Barcelona, y en los de las montañas centrales. Se cultiva en gran escala en Alsacia, Baviera y muchos otros países de la Europa central, para la obtención del *lupulino*, polvo resinoso de color rojizo, constituído por las glándulas que se hallan sobre las brácteas y periantos de las inflorescencia femeninas. Sirve el lupulino para uso médico, y se emplea en gran cantidad para aromatizar la cerveza. El lúpulo, donde el agua no escasea, es una bonita enredadera, de mucha sombra, propia para vestir glorietas; sus renuevos subterráneos se comen, en primavera, a guisa de espárragos, y sus tallos pueden emplearse en la fabricación de papel.

La otra especie del género es el *lúpulo del Japón (Humulus japonicus)*, propio del Asia oriental; se cultiva en jardinería por su desarrollo fácil y rápido, pero carece de lupulino.

El género *Cannabis* no tiene más que una sola especie, el *cáñamo (Cannabis sativa)*, originario del Asia central y extensamente cultivado. Es una hierba anual, de tallo recto, a menudo de hasta dos metros de alto. Las hojas inferiores son opuestas, alternas las superiores, palmatisectas, con cinco o siete segmentos lanceolados y dentados. Las inflorescencias masculinas son apanojadas, como en el lúpulo, y las femeninas forman grumos o glomérulos sentados.

Se cultiva el cáñamo para beneficiar sus fibras, empleadas en la fabricación de cordeles, cuerdas y tejidos bastos; y por sus frutos, los cañamones, que se utilizan para alimentar los pájaros enjaulados, y de los cuales se extrae un aceite industrial.

En Oriente y en la India se cultiva una variedad del cáñamo, el *cáñamo índico (Cannabis sativa var. indica)*, cuyas sumidades se emplean en Farmacia por su resina narcótica *(Cannabis indicae herba)*. Con ellas preparan los orientales el *haschisch* y los marroquíes el *kif*, que fuman como el tabaco.

Las ulmáceas: el olmo y el almez. Se incluyen en esta familia unos 130 árboles y arbustos distribuídos por la mayor parte del Globo. Son de flores pequeñas y poco vistosas, con el perianto compuesto de cuatro o cinco tépalos, ya libres o concrescentes en mayor o menor grado; el androceo se compone de tantos estambres cuantas son las piezas periánticas, uno enfrente de cada una; el gineceo consta de dos carpelos soldados en un ovario unilocular, terminado por dos estigmas, y con un solo rudimento seminal, colgante en su ápice. Raras veces todas las flores son hermafroditas, ya que, por lo regular, se hallan



OLMOS (Ulmus campester)

Los olmos son árboles de hoja caediza, que requieren para su normal desarrollo grandes cantidades de agua. Por este motivo las olmedas prosperan en las riberas, junto a los manantiales, y, en general, dondequiera que el suelo sea lo suficientemente húmedo para satisfacer sus necesidades. En España se le halla como árbol silvestre, sobre todo en las riberas, sotos y hondonadas del Norte, y cultivado o asilvestrado en todo el país

Fot. Torras

mezcladas con otras unisexuales. El fruto, monospermo e indehiscente, es, o bien carnoso, una drupa, o bien seco, nuciforme.

Los géneros más importantes de las ulmáceas son el *Ulmus* y el *Celtis*, el primero con fruto seco y alado, una sámara, y el segundo de fruto en drupa.

El género *Ulmus* comprende el *olmo (Ulmus campester)* y quince especies más, propias de los países boreales, árboles de hojas alternas, dispuestas en dos filas, a lo largo de las ramitas, asimétricas por ser desiguales en su base, dentadas, y acompañadas de estípulas caedizas. El olmo vive en la mayor parte de Europa, en los países de clima templado del Asia y en Africa del Norte; en la Península Ibérica se le halla como árbol silvestre en las riberas, sotos y hondonadas de la parte norteña y cultivado o asilvestrado en toda ella. Raras veces forma olmedas de regular extensión; por lo común, vive aislado, entremezclado con otros árboles de ribera, o en agrupaciones de escasa densidad. Como árbol de sombra se planta en parques y carreteras. Florece muy precozmente, en pleno invierno, aun en tiempo de mucho frío y nieve; sus flores brotan sobre las ramitas todavía sin hojas, mucho antes que éstas se desarrollen, en hacecillos envueltos en la base por brácteas membranosas. El fruto se desarrolla con tanta rapidez y acrece tanto, que antes de vestirse de hojas el árbol, semeja estarlo por los numerosos frutos, anchamente alados, que cubren sus ramas. A poco, esos frutos, ya por completo formados, se desprenden del olmo y son llevados por el viento, ligerísimos y con amplia ala, para arremolinarse al pie de las olmedas y en las cunetas de paseos y carreteras; constituyen el *pan y quesillo* de los muchachos, a los cuales sirve de juego.

La mayoría de los olmos, como el peninsular, son de hoja caediza. Los hay, sin embargo, que la conservan en sus ramas jóvenes de un año para otro, como el *olmo de hoja pequeña (Ulmus parvifolia)*, de China y Japón. Todos ellos dan madera de excelente calidad, bien que los árboles añosos y de grueso tronco suelen tener notables imperfecciones. Su corteza, rica en tanino, se emplea como curtiente; la del olmo común, en Farmacia, como astringente *(Cortex ulmi)*.

El *almez (Celtis australis)*, muy diseminado en Europa en otras épocas geológicas, hoy es propio de su parte meridional y región mediterránea. En España vive aislado en los peñascales, barrancadas y sitios agrestes del Sur; plantado, además, en muchos sitios. Es un árbol de hojas asimétricas y dísticas, como las del olmo, aguzadas en el ápice y con el margen aserrado, caedizas, y con estípulas. Las flores del almez nacen en primavera, con las hojas solitarias en su axila y sostenidas por un largo pedúnculo las fructíferas, en hacecillos o también aisladas las masculinas. El fruto no madura hasta otoño: es una drupa del tamaño de un guisante, verde al principio, amarillenta después, y al fin negra o casi negra, de carne muy escasa, dulce, y hueso grande, globuloso. Las ramas del almez se utilizan en la construcción de carruajes, y, preparadas con podas adecuadas, para fabricar horcas. La escasa carne de los frutos (almezas o almecinas) la comen



ORTIGA MAYOR (Urtica dioica)
Es la de talla más elevada entre las españolas, y el pueblo la tiene como la más temible, por su dolorosa picadura. Vive al pie de los muros, en las corralizas, entre escombros, mayormente en sitios elevados
Fot. Somerville Hastings



RAMIO ARBÓREO (Boehmeria arborea)
Las *Boehmeria*, en número de medio centenar, son urticáceas predominantemente tropicales, sin los pelos urentes propios de las ortigas. La más conocida es el ramio *(Boehmeria nivea)*, empleado como textil
Fot. B. Haldy



PARIETARIA (Parietaria judaica)
Esta raza es la que representa en la flora hispana la verdadera parietaria oficinal, menos ramosa que ésta, de hojas mayores y más largamente atenuadas en la base. Es planta diurética, rica en nitro
Fot. Torres



PIMENTERO (Piper nigrum)
El pimentero es un bejuco de la región indomalaya, de hojas alternas, coriáceas, aovadorredondeadas. Se cultiva en los países tropicales para beneficiar su fruto, de color rojo cuando fresco, es decir, la pimienta
Fot. B. Haldy

los muchachos, y privados de ella los huesos, suelen lanzarlos con cerbatana. Comen también las aves los frutos del almez, cuyo endocarpo resiste sus jugos digestivos; así son transportados a menudo a grandísimas distancias, lo que facilita la dispersión de la especie. Esto explica que estén pobladas de diversas especies de almeces muchas grandes y pequeñas islas del Pacífico.

En conjunto se conocen hasta 60 especies del mismo género que el almez. El *almez de Occidente (Celtis occidentalis)* se cultiva en España; procede de Norteamérica y se diferencia del anterior por sus hojas, más anchas, y frutos pardorrojizos, no comestibles. Los almeces de la América tropical son, a menudo, espinosos, como el *almez armado (Celtis aculeata)*, de la América Central hasta el Perú.

Las urticáceas: las ortigas. Comprende la familia de las urticáceas como medio millar de especies, en su mayoría herbáceas, que habitan de preferencia en los países tropicales, América y Asia sobre todo. Son afines a las moráceas, pero se distinguen de ellas por carecer de látex; tienen cistolitos. Las flores son unisexuales, monoicas o dioicas; en algún género, sin embargo, las hallamos ya hermafroditas, entremezcladas con las masculinas y femeninas. En la mayoría el periantio posee cuatro tépalos, y las masculinas cuatro estambres. Los filamentos estaminales están encorvados, de manera que las cuatro anteras vienen a reunirse en el centro de la flor en el capullo, y aun abierta aquélla, antes de llegar los estambres a la completa madurez. Alcanzada ésta, los filamentos se desdoblan, extendiéndose de modo brusco y lanzando el polen, disposición que favorece su llegada hasta el estigma de las flores femeninas. En éstas el ovario, unilocular, tiene un solo rudimento seminal, inserto en la base; termina en un estigma único. El fruto es nuciforme o drupáceo.

La familia toma el nombre del género *Urtica*, que está formado por una treintena de especies de los países de clima templado. Son las ortigas hierbas anuales o perennes, con las hojas opuestas; plantas bien conocidas por sus molestas picaduras. Éstas se producen al más leve roce de sus tallos u hojas, cubiertos de pelos rígidos, muy agudos y punzantes, quebradizos además, y repletos de un jugo urente, que se vierte en la herida y ocasiona fuerte comezón. Sus flores son tetrámeras, las femeninas con el estigma en forma de borlilla, ya sentado o sostenido por un estilo. El fruto es seco. Una de las especies más comunes en España es la *ortiga menor (Urtica urens)*, difundida por la mayor parte del hemisferio boreal; es una hierba anual que crece en los campos abandonados, en las huertas y escombros. Las inflorescencias son andróginas, es decir, con flores masculinas y femeninas; simulan pequeños racimos densos, pero, en realidad, se componen de cimas contraídas. Las hojas de esta especie son aovadas, dentadas, y con dos estípulas en la base del pecíolo. Mucho más rara es en España la *ortiga romana* o *de pelotillas (Urtica pilulifera)*, también anual y monoica, pero con inflorescencias unisexuales; las masculinas aparentan racimos flojos, las femeninas cabezuelas globulosas, como pelotillas, que se agrandan en la madurez del fruto por ser acrescente el perianto. Una tercera especie, también española, es la *ortiga mayor (Urtica dioica)*, de talla más elevada que las anteriores, hasta de un metro y más; es una hierba perenne, que renueva sus partes aéreas todos los años. Se halla también entre escombros, mayormente en sitios elevados de las sierras, y, sobre todo, en los apriscos y corralizas abandonados o poco frecuentados por el ganado. Esta es dioica, por lo común, y posee las flores agrupadas formando a modo de racimos flojos.

En Medicina se emplearon antiguamente las ortigas, en fresco, como rubefacientes. La ortiga mayor, por sus fibras muy largas, se emplea como textil; pero es de cultivo muy difícil. Asimismo, se usan como textiles las largas fibras de la *ortiga canabínea (Urtica cannabina)*, especie de doble talla que la ortiga mayor mediterránea, propia de Siberia y otros países del Asia occidental.

Las ureras son matas, arbustos o árboles de los trópicos, sobre todo de América, con las hojas alternas, y también con pelos urentes. Los tépalos devienen carnosos y, persistentes, envuelven el fruto, que es seco. Muy difundidas en la América tropical son las especies *Urera baccifera* y *Urera jacquini*.

Son en su mayoría tropicales las laporteas, hierbas o arbustos con pelos urentes. El fruto de ellas es un aquenio de cubierta lisa, o, por el contrario, tiene el pericarpo carnoso. La *laportea del Canadá (Laportea canadensis)* es una planta textil.

Por el número de sus especies, el género más importante de las urticáceas es el de las pileas, pues comprende unas ciento sesenta. Son hierbas anuales o vivaces, sin pelos urentes, con las hojas opuestas y tetrásticas, es decir, en cuatro filas a lo largo del tallo; por regla general, las dos hojas de cada nudo no son iguales ni por su tamaño ni por su forma. Las flores masculinas poseen un periantio de cuatro tépalos; las femeninas no tienen más que tres, dos iguales y el tercero, mayor y acapuchonado, y enfrente de cada uno de los tépalos, tres estambres abortados (estaminodios), reducidos a otros tantos filamentos aplanados. Las pileas habitan, muy numerosas, en los trópicos americanos. Una de las especies más extendidas es la *Pilea mucosa*, hierbecilla de tallos acostados, carnosos como las hojas, propia de los sitios húmedos, que asciende hasta los 2.000 metros de altitud.

No tanto por el número de sus especies, que alcanza a medio centenar, cuanto por la utilidad de alguna de ellas, el género *Boehmeria* es el más interesante de las urticáceas. En este género faltan, como en el anterior, los pelos urentes propios de las ortigas, laporteas, etc.; las flores femeninas poseen un periantio gamotépalo, es decir, con los tépalos concrescentes en uno, en forma de odrecillo, con dos o cuatro dientecitos en la parte superior, envolviendo el ovario y dejando paso al estigma, que es largo y plumoso. El fruto es un aquenio rodeado del periantio persistente. Las *Boehmeria* son matas o arbolillos tropicales, con las hojas opuestas o alternas; las *Boehmeria caudata*, *B. ramiflora*, *B. cylindrica*, etc., son americanas. La *Boehmeria nivea* es el *ramio*, originario de Insulindia; se obtienen fibras textiles de la mayor estima de los brotes del año, de hasta

un metro de largo, con anchas hojas opuestas, aovadas o redondeadas y terminadas en punta, verdes por encima y blanco tomentosas por debajo. Los tejidos de ramio son muy apreciados por su larga duración, y, sobre todo, por su resistencia a la humedad. Por esto se cultiva en gran escala esta planta en China, India y Norteamérica.

Humildes hierbecillas anuales o perennes son las parietarias. Su nombre deriva de la predilección que siente por arraigar entre las piedras de los muros y paredes la especie más conocida del género, la parietaria oficinal. No se conoce más que media docena de parietarias, propias de los países templados; algunas tienen muy vasta dispersión como la *Parietaria debilis*, que habita, en Europa, y en América, desde los Estados Unidos hasta la República Argentina. En la mayor parte de la región mediterránea europea es reemplazada por la *Parietaria lusitanica*, muy semejante a ella. Estas plantas tienen las hojas alternas y carecen de pelos urentes. Notable es este género por tener flores hermafroditas mezcladas con otras unisexuales, reunidas en cimas contraídas, formando glomérulos axilares. Las hermafroditas constan de un perianto tubuloso, con cuatro o cinco dientes; de otros tantos estambres, y de un ovario terminado por el estilo, que lleva en el ápice el estigma en forma de borlilla; las femeninas y las masculinas son de forma parecida, pero carecen de estambres y de gineceo, respectivamente. El fruto, seco y de cubierta brillante, queda envuelto en la madurez por el perianto acrescente y persistente. La especie más conocida de este género es la *parietaria oficinal (Parietaria officinalis)*, que vive en la mayor parte de Europa, Asia y Africa del Norte, sobre todo en las proximidades de las habitaciones humanas rurales. Contiene nitrato potásico, y se emplea como diurética, en infusión, y como emoliente, en cataplasmas.

Unas pocas especies integran el género *Forskohlea*; no llegan a media docena, y son propias del Africa del Norte y de la India. Se trata de hierbas o matas de hojas alternas, notables por sus flores masculinas con un solo estambre, provistas de un perianto gamotépalo que falta en las femeninas. Por lo común, existen varias flores masculinas rodeando una o más flores femeninas, envueltas todas por un involucro de brácteas muy vellosas. La especie más difundida es la *Forskohlea tenacissima*, mata muy ramosa, de hojas tomentosas por debajo, que habita en el Norte de Africa. En España se halla la especie afín, la *Forskohlea cossoniana*, en las tierras áridas, arenosas, de las proximidades de Almería, y es el único representante europeo de este género.

LAS PIPERALES

Características. El orden de las piperales comprende plantas leñosas o herbáceas con las flores desnudas. A pesar de ello, ocupan en la serie natural un rango superior a las anteriores por tenerlas con mucha frecuencia hermafroditas. El androceo consta de 1 - 10 estambres, y el gineceo de 1 - 6 carpelos soldados en ovario unilocular con un rudimento seminal, inserto en su base, o con varios rudimentos de placentación parietal.

Las piperáceas: el pimentero. Esta familia, propia de los países cálidos, es la más importante del orden de las piperales, en el que se suelen incluir, además, las *saururáceas, clorantáceas* y *lacistemáceas*, pequeñas familias tropicales de posición sistemática todavía dudosa. Comprende más de un millar de especies del Antiguo y Nuevo Mundo, algunas de positiva importancia económica o médica.

Las piperáceas son hierbas o arbustos, más rara vez árboles, con las hojas alternas, o con menos frecuencia verticiladas, ya acompañadas de estípulas o sin ellas. Su tallo, por tener los hacecillos conductores esparcidos en dos o más círculos, recuerda el de las monocotiledóneas; pero por el crecimiento secundario de esos hacecillos, es bien distinto del de aquéllas.

Las flores, desnudas y poco vistosas, se disponen en espigas terminales opuestas a una hoja, pues la planta continúa su desarrollo mediante una ramita axilar; a veces, sin embargo, las inflorescencias son axilares, formadas de racimos compuestos de espigas. Como si la disposición en el tallo de los hacecillos conductores representase algo más que un hecho en absoluto desligado de cualquier relación morfológica, hallamos en las flores el tipo trímero, genetal también en las monocotiledóneas. Así, en algunas piperáceas el androceo consta de dos verticilos de tres estambres, y el gineceo, de tres carpelos. En la mayoría de los casos, sin embargo, faltan algunos de los seis estambres del androceo, que se reducen a cuatro, tres, dos o hasta a uno. El gineceo, asimismo, consta, a veces, de sólo uno o dos carpelos o de cuatro o seis, siempre soldados en un ovario unilocular, con un solo rudimento seminal ortótropo en su fondo, y con tantos estigmas como carpelos le integran. El fruto, monospermo, es abayado o drupáceo; la semilla tiene abundante tejido nutricio, compuesto de endosperma, procedente del saco embrionario del rudimento seminal y de perisperma, tejido nucelar no absorbido.

Los dos géneros más importantes de esta familia son los *Piper* y *Peperomia*, el primero con unas 650 especies, el segundo con unas 400; la mayoría son americanas. Un carácter muy fácil de observar sirve para distinguirlos: los *Piper* tienen de dos a cinco estigmas, ya sésiles sobre el ovario o sostenidos por un estilo más o menos corto; las *Peperomia* no poseen más que un solo estigma en forma de borlilla. En los *Piper* las flores son casi siempre unisexuales; hermafroditas en las *Peperomia*. Aquéllos, muchas veces de talla arbustiva y hasta arbórea, se reducen en ocasiones a bejucos; éstas, son hierbas anuales o vivaces, a menudo tendidas, y sin estípulas.

La especie más conocida del género *Piper* es el *pimentero (Piper nigrum)*, bejuco de la región indomalaya, muy cultivado en los trópicos; es de hojas coriáceas, aovado-redondeadas, y de flores hermafroditas, con dos estambres. El fruto, globuloso, de color escarlata, negro o negruzco cuando seco, y arrugado, es la pimienta, la tan conocida especia, de sabor ardiente y picante. Privada del pericarpo la semilla, recogido el fruto antes de madurar y macerado en agua, constituye la pimienta blanca, de color claro. La pimienta larga, usada antes en medicina, es elipsoide, de tamaño un poco mayor y de color más claro también que la común; procede del *pimentero largo (Piper longum)*, de la región insulíndica, y del *pimentero oficinal (Piper officinarum)*; el *betel* es otro pimentero *(Piper betel)*, originario de la misma región, bejuco de hojas coriáceas, aovado-redondeadas, muy cultivado en la India, Filipinas, Madagascar, etc., pues sus hojas, mezcladas con nuez de areca, se emplean en la preparación del buyo, masticatorio usado en el Extremo Oriente. En la misma región que los anteriores se cría la *cubeba (Piper cubeba)*, arbusto trepador, dioico, con tres estambres en las flores masculinas y cuatro estigmas en las femeninas, de fruto muy pedunculado. La cubeba se cultiva en la India y en la América tropical para beneficiar sus frutos, las cubebas, empleadas en Farmacia. Son propios de los trópicos americanos los *Piper hirsutum, P. aduncum, P. angustifolium*, etc., de flores hermafroditas y tetrámeras; las hojas de este último, descubierto por los botánicos españoles Ruiz y Pavón, rígidas, de forma estrechamente lanceolada y aromáticas, constituyen el mático, empleado en Farmacia. Por Ruiz y Pavón fue descubierto también el *pimentero de hoja larga (Piper longifolium)*, distinto de los anteriores por tener un estilo bien desarrollado. Es una especie que posee flores hermafroditas y sus frutos se emplean mucho en el Perú como pimienta negra.

LAS PROTEALES

Las proteáceas. El orden de las proteales no comprende más familia que la de las proteáceas, con un millar de especies de los países extratropicales del hemisferio sur, sobre todo abundantes en Australia, en menor número en el Africa austral, y mucho más escasas en Sudamérica. La mayoría de las proteáceas son árboles o arbustos, adaptados a los climas secos, con las hojas alternas, coriáceas, de recia cutícula y cubiertas, a menudo, de pelos aplicados, todo ello en beneficio de una moderada transpiración.

Las flores de las proteáceas son hermafroditas, con menos frecuencia unisexuales, y, a diferencia de lo que ocurre en el orden de las piperales, van acompañadas de un perianto. Ello representa una perfección, y por este motivo ocupan una posición más elevada en la serie natural.

Dispónense las flores en espigas, racimos, cabezuelas, etc., por lo común rodeadas de brácteas; más raramente, solitarias y axilares. Son vistosas por su perianto corolino, y la polinización tiene lugar mediante el concurso de los insectos o de los pájaros. Constan de cuatro tépalos, con frecuencia soldados por la parte inferior, y son regulares o más o menos zigomorfas; los estambres, cuatro también, uno para cada tépalo y situados enfrente suyo, se presentan concrescentes en su mayor parte o sólo inferiormente con los tépalos. El ovario está constituido por un solo carpelo, terminado por un estilo largo, y con uno o numerosos rudimentos seminales. El fruto puede ser dehiscente, folicular, o no abrirse en la madurez, drupáceo o nuciforme. Las semillas carecen de tejido nutricio.

Son géneros dignos de ser mencionados por sus numerosas especies, los siguientes: *Persoonia*, australiano; *Serruria*, del Africa austral; *Protea*, también del Sur de Africa, con la *Protea speciosa*, *Protea*

PEPEROMIA TREPADORA (P. scandens)

El género *Peperomia* fue constituido por los botánicos españoles Ruiz y Pavón. La especie que vemos aquí, de largas y densas espigas y hojas cordiformes, es una de las más difundidas en América del Sur

Fot. B. Haldy

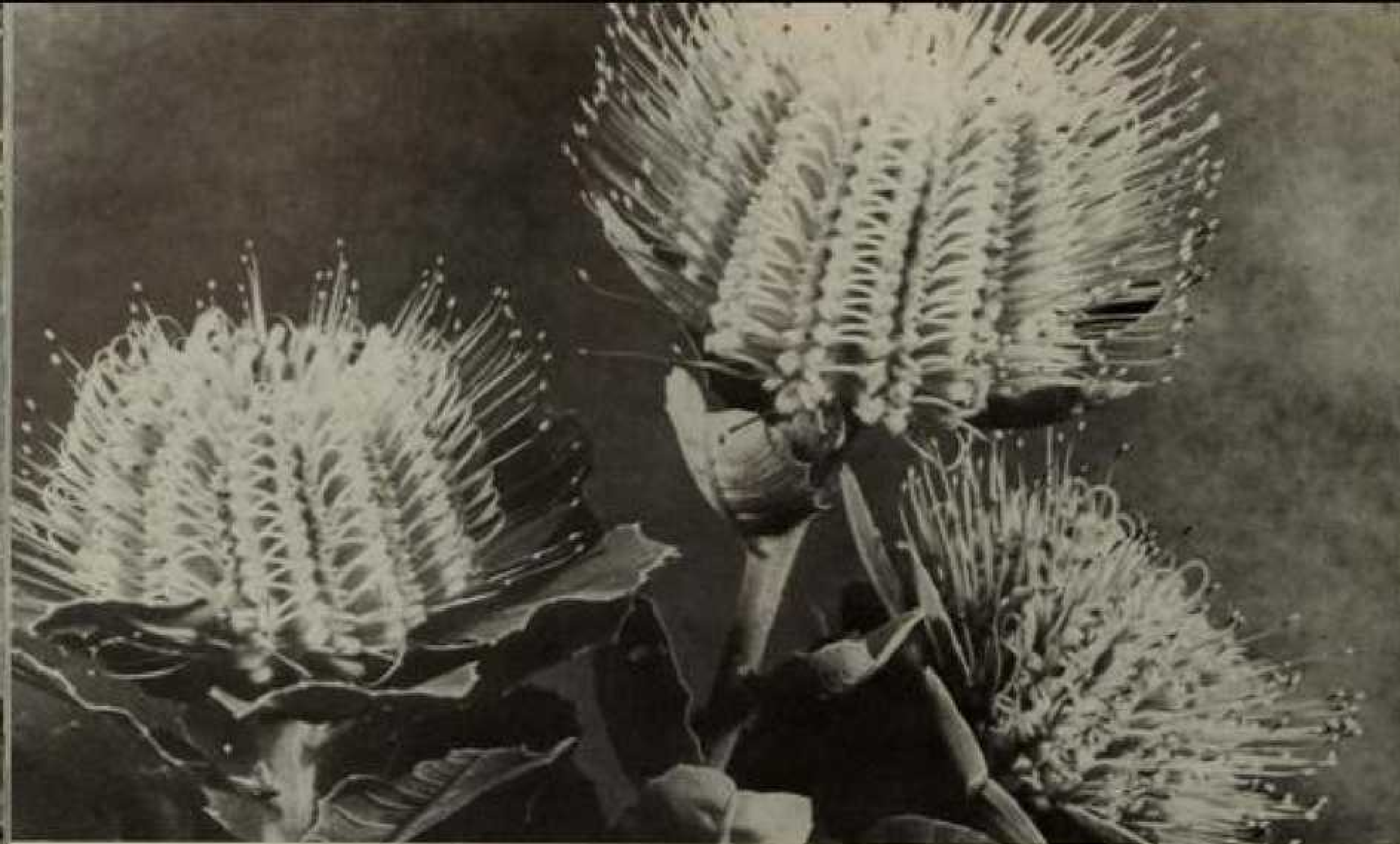




PROTEA CYNAROIDES

Cynaroides indica que tiene algo de cynara, esto es, de la alcachofa. Presenta una magnífica, pero falsa, flor apical, ya que no se trata de una flor, sino de multitud de florecitas agrupadas en vistosas cabezuelas

Fot. Otto Dost, Cape Town



BANKSIA COCCINEA

En Australia viven cerca de cincuenta especies del género *Banksia*. Pero ésta, propia de las laderas rocosas del Oeste del Continente, es una de las más hermosas por sus extraordinarios ramilletes florales de admirable colorido, en el que se mezclan el escarlata y el color de plata vieja en sorprendente contraste. Ya los primeros exploradores y botánicos franceses quedaron impresionados por su originalidad y belleza. Es muy rica en miel

Fot. Australian News

cynaroides, y *Protea grandiflora*, magníficos arbustos de grandes cabezuelas terminales y largas flores; *Leucadendron*, con el *leucadendro plateado (Leucadendron argenteum)*, de follaje blanco-argentino, cuya madera se emplea en la fabricación de pequeños objetos finos; *Grevillea*, de especies casi todas australianas, con la *Grevillea robusta*, árbol de hasta 50 metros de alto, de excelente madera de construcción y hermosas flores, y por estos motivos cultivado a menudo en los jardines subtropicales; *Hakea* y *Telopea* de Australia; *Roupala*, de la América tropical; *Embothrium* y *Lomatia*, géneros a la vez americanos y australianos; y *Banksia*, con medio centenar de especies propias de Australia. El *avellano de Chile* es la *Guevina avellana*, árbol de hojas imparipinnadas, de frutos drupáceos, rojos y oleíferos, única especie que comprende el género, propia de los Andes chilenos. Viven también en Chile el *ciruelillo (Embothrium coccineum)*, arbolillo de hojas enteras y flores rojas, de excelente madera; el *romerillo (Lomatia ferruginea)* y el *guardafuego (Lomatia dentata)*. Estas tres últimas plantas tienen el fruto folicular, con numerosas semillas aladas.

LAS SANTALALES

Características. Comprende este orden numerosas plantas leñosas y herbáceas propias de los países tropicales y templados del Antiguo y Nuevo Mundo muy escasas en Europa. Como las incluidas en el orden de las proteales, tienen las flores hermafroditas o de un solo sexo, provistas de periantio, que como en aquéllas, puede tener aspecto corolino; los estambres siguen siendo opuestos a las piezas de la cubierta floral. La diferencia más importante entre las santalales y las especies del orden anterior se refiere al ovario, que es ínfero en éstas.

Las pequeñas familias de las *grubiáceas, opiliáceas, octocnematáceas* y *olacáceas*, sin ningún representante europeo, están integradas por plantas autótrofas, es decir, de vida independiente; no así la de las *mizodendráceas* y las que se describen a continuación, que comprenden vegetales parásitos.

Las santaláceas: el sándalo. La familia de las santaláceas está constituida por unas 250 especies. En Europa sólo la representan los géneros *Thesium*, *Osyris* y *Comandra*, con muy pocas especies; algo parecido sucede en Norteamérica. En los países templados de la América austral existen en mayor número; pero donde son más abundantes es en Africa.

Las santaláceas son plantas de variado porte, ya menudas hierbecillas, ya matas o arbustos, ya incluso árboles. Tienen las hojas esparcidas u opuestas, sin estípulas, enteras, y las flores muy poco vistosas, pequeñas, unas veces solitarias y axilares, otras reunidas en espigas, racimos, umbelas, cabezuelas, etc., o en inflorescencias compuestas.

Las flores de las santaláceas, hermafroditas o unisexuales, monoicas o dioicas, son casi siempre tetrámeras o pentámeras, con los tépalos soldados inferiormente, y los estambres en igual número que aquéllos, situados enfrente suyo y concrescentes en mayor o menor parte. El ovario, ínfero, es unilocular, con una placenta en su fondo, de cuyo ápice



Hakea laurina. Arbusto australiano de la familia de las Proteáceas. Puede alcanzar una altura de 3 a 4 metros. Tiene las ramas tomentosas y las hojas persistentes y lanceoladas. Sus flores, de coloración rojo cremosa, se presentan en grupos de dos formando racimo. El fruto es polispermo. Florece en primavera y verano. *Fot. Paul Popper*

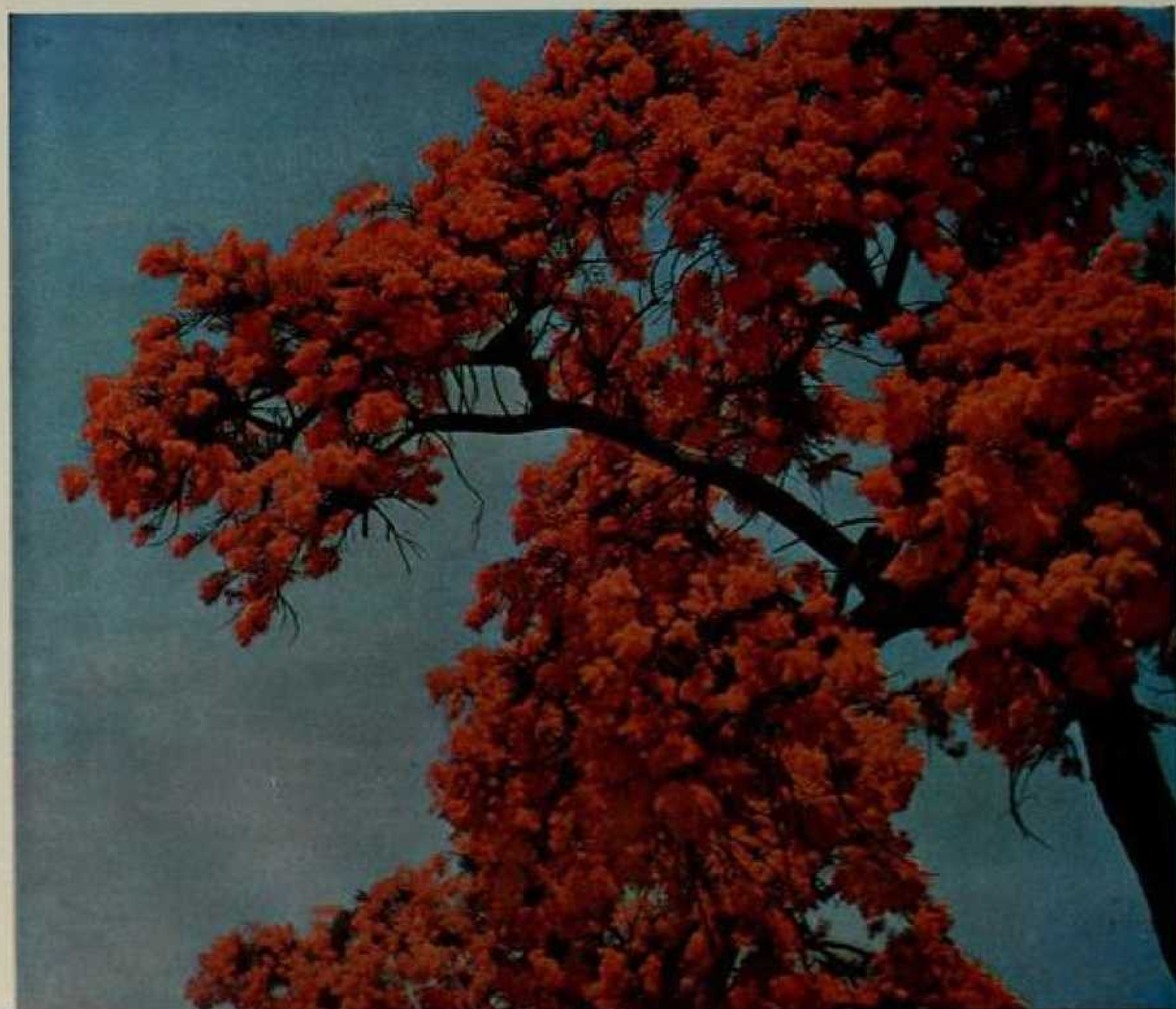


Cruz de Malta (Lychnis salcedonica). Los *Lychnis* deben su nombre al hecho de que el fruto está constituido por una cápsula cuya forma recuerda a la de una linterna. Pertenecen, al igual que los claveles, a la familia de las Cariofiláceas. La cruz de Malta, especie de la flora mediterránea, es una planta vivaz, con tallos erectos, hojas opuestas, abrazadoras y algo aterciopeladas. Las flores aparecen agrupadas en glomérulos terminales de un tono escarlata. Su época de floración comprende de junio y julio. *Fot. John Markham*

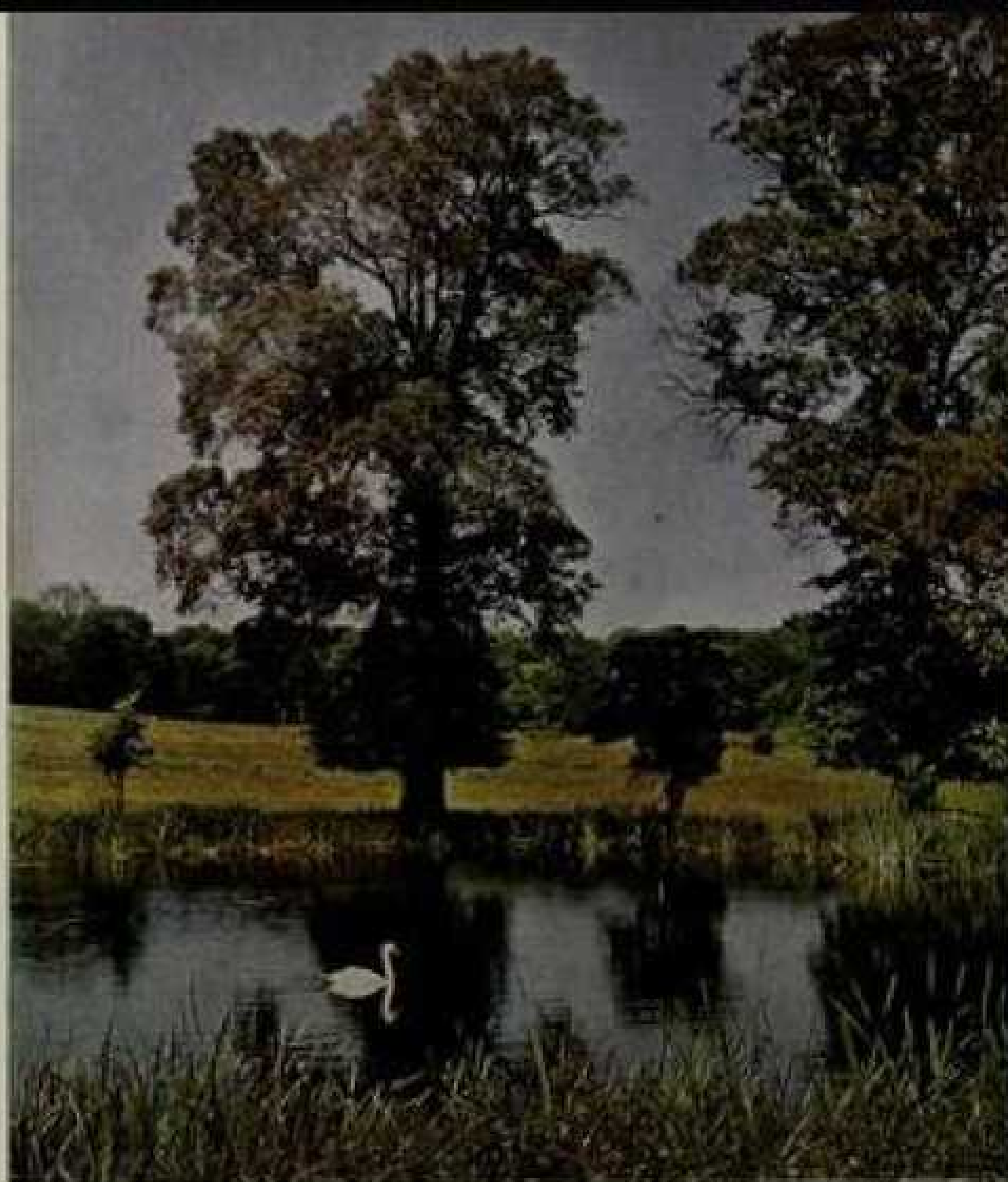


Buganvilla (Bougainvillea glabra). Originaria del Brasil, aunque muy extendida en la actualidad por todos los países mediterráneos, la buganvilla es un arbusto sarmentoso, muy decorativo a causa de las grandes brácteas petaloideas de vivo color purpúreo que rodean sus flores, reunidas en grupos de tres. Presenta las hojas ovalado-lanceoladas. La inflorescencia se produce entre marzo y noviembre. *Fot. E. Mumné*

Nuytsia floribunda. Arbusto de origen australiano, aunque se le encuentra también en la región mediterránea. Pertenece a la familia de las Lorantáceas, pero a diferencia de la mayoría de sus géneros no es parásita, ya que posee sus propias raíces, lo que le permite desarrollarse en el suelo. Presenta las hojas lineales y las ramas pendulantes. Las flores, racimadas y de un rojo anaranjado, son muy llamativas. Florece en diciembre. *Fot. Paul Popper*



Chopos del Canadá (Populus canadensis) durante la estación otoñal. Bajo la denominación de *Populus canadensis* se comprenden los chopos híbridos derivados del *Populus nigra*, actualmente extendidos por toda Europa y América del Norte. Los chopos, pertenecientes a la familia de las Salicáceas, son muy apreciados a causa de su rápido crecimiento y por el empleo que de su madera se hace en la industria (pasta de papel, etc.). Tienen la hoja caduca, triangular y ensanchada en la base. Al llegar el otoño adquieren una hermosa coloración amarillenta. *Fot. Paul Popper*



Olmo campestre u olmo de Inglaterra (Ulmus procera). Propio de lugares húmedos, pues por lo general crece aislado a orillas de lagos, balsas y riachuelos, el olmo campestre es un árbol de gran tamaño, con el tronco derecho y robusto, provisto de corteza gruesa y resquebrajada. Al llegar a la época adulta, las ramas toman una coloración amarillenta. Sus hojas son pequeñas, más o menos rugosas en el haz y algo pubescentes en el envés. El fruto de esta ulmácea es alado en sámara, con las semillas en un extremo. El género *Ulmus* se encuentra representado en todas las regiones templadas del hemisferio boreal. *Fot. John Markham*

Roble (Quercus robur). Arbol de gran corpulencia (puede alcanzar 40 m. de altura), típico de las formaciones boscosas del centro de Europa. Tiene la copa más o menos redondeada, con ramas muy fuertes que tienden a la horizontal. Las hojas, casi sentadas y caducas, presentan un tono azulado en el haz y algo más glauco en el envés. Su fruto en glande (bellota) se utiliza para la alimentación del ganado, y su madera es muy apreciada en ebanistería. *Fot. John Markham*





TELOPEA (Waratah)

Telopea, nombre compuesto de dos voces griegas, significa «visible desde lejos», y alude a que el color carmesí de sus botones florales hace que las especies de este género se distingan desde relativa distancia. Es la *waratah* de los australianos, que, como casi todas las plantas pertenecientes a la familia de las proteáceas, presenta las hojas recias, casi coriáceas. Comprende tres especies distintas, propias todas ellas de Australia y Tasmania

Fot. Australian News

cuelgan de uno a tres rudimentos seminales. Es carácter muy notable de éstos el estar desprovistos de tegumentos, con la nucela por completo al descubierto en la cavidad ovárica, y aun a veces con el saco embrionario saliente, por desarrollarse hacia el exterior de la nucela. De los tres rudimentos seminales que existen en la mayoría de los casos, sólo uno se convierte en semilla, desprovista de toda cubierta propia y con abundante tejido nutricio. El fruto, indehiscente, es drupáceo o nuciforme.

Como muy notable hay que señalar el hecho de que las santaláceas viven en parte a expensas de los jugos nutricios de otras plantas. Sus raíces se agarran a las de los vegetales próximos a ellas mediante discos de adhesión ; en otras, germinando las semillas sobre los árboles, es en sus ramas donde se fijan. En ambos casos emiten chupadores que penetran en los tejidos de la planta hospitalaria y de ella toman su savia. Son, pues, parásitas, aunque por poseer clorofila contribuyen también por sí mismas a nutrirse ; así, las que crecen en el suelo absorben de él el agua y substancias disueltas en ella que sirven, en parte, a su mantenimiento. Representan, por estas causas, formas poco avanzadas de parasitismo.

El género *Osyris* está constituído por media docena de especies de la región mediterránea, Africa y Asia meridional, matas o arbustos de hojas alternas, dioicos, con las flores trímeras o tetrámeras, el ovario coronado por un disco triangular o tetragonal, y fruto drupáceo. Viven en la Península Ibérica el *guardalobo* o *retama loca (Osyris alba)* y el *bayón (Osyris quadripartita)*. El primero es una mata, que alcanza un metro cuando más, con las flores de tres tépalos y el fruto rojo ; el bayón es de mayor talla, con las hojas más recias, las flores a menudo con cuatro tépalos y el fruto color de minio. Vive el guardalobo en los bosques y matorrales de toda España, y el segundo en los matorrales y terrenos peñascosos próximos al litoral, desde Valencia hasta Lisboa, en Ibiza y el Norte de Africa.

El género *Myoschilos* es monotípico : no comprende más que el *codocoipo (Myoschilos oblongus)*, arbusto chileno de flores hermafroditas y pentámeras, reunidas en inflorescencias amentáceas que recuerdan la cola del coipo. Las hojas de esta planta son purgantes.

Los sándalos, del género *Santalum*, que da nombre a la familia, son nueve especies de árboles y arbustos propios de la región insulindia y australiana, de hojas opuestas, flores hermafroditas, en panículas terminales o axilares, y fruto globuloso, en drupa. La madera de estos árboles, muy olorosa, se emplea en trabajos delicados de ebanistería : la del *sándalo blanco (Santalum album)* y la del *sándalo cetrino (Santalum freycinetianum)*, este último de las islas Sandwich, se cultivan para la extracción de la esencia de sándalo *(Oleum santali)*, usada en Farmacia.

Al género *Acanthosyris* pertenecen los *quebrachillos* de la República Argentina, arbolillos de hojas coriáceas, alternas, con espinas axilares, y frutos drupáceos, del tamaño de las cerezas, muy dulces *(Acanthosyris spinescens* y *A. falcata)*. Su madera se emplea en ebanistería.

Las *Cervantesia* son árboles propios de los Andes

de la América tropical, de hojas e inflorescencias tomentosas; el exocarpo de sus frutos drupáceos se escinde en segmentos en la madurez y otro tanto sucede al endocarpo. Las semillas de la *Cervantesia tomentosa*, globulosas y ricas en aceite, son comestibles.

El *quebracho flojo* o *quinchilín (Jodina rhombifolia)* es la única especie del género *Jodina*, propia de la Argentina y del Uruguay. Es un arbolillo de hojas alternas, romboidales, terminadas en una corta espina y con otras dos laterales, y frutos drupáceos, cuyos exocarpo y endocarpo se parten también en segmentos en la madurez. El aceite de sus semillas se usa en la América del Sur en medicina popular.

El género más rico en especies de las santaláceas es el *Thesium*, con unas 150, propias, en su mayoría, del Africa y de los países templados del Antiguo Mundo. Los *Thesium* son hierbecillas insignificantes o pequeñas matitas de flores hermafroditas y fruto nuciforme. Unas cuantas especies de este género viven en España, alguna en la zona alpina de los Pirineos, como el *Thesium alpinum*.

Notables son las especies del género *Arjona* por sus tubérculos del tamaño de una pequeña nuez, dulces y comestibles, los «macachi» de los patagones, producidos sobre todo por la *Arjona tuberosa*, planta herbácea, tendida, de flores blancas o purpúreas, de la América meridional.

Las lorantáceas: el visco. Las lorantáceas, como las santaláceas, son plantas que viven a expensas de los jugos nutricios que toman de otras, sobre las cuales crecen muy agarradas. En esta familia no existen apenas vegetales terrícolas; casi todos se hallan en las ramas de los árboles y arbustos, y aun se da el caso de crecer uno de ellos sobre otro, también parásito, y de la misma familia. Las especies que, como la *tagua (Gaiadendron tagua)* y la *Nuytsia floribunda*, la primera de los Andes de la América tropical y la segunda de Australia, viven independientes, son, en realidad, muy escasas. Todas ellas poseen clorofila, son plantas verdes, capaces de asimilar de modo directo el carbono atmosférico, y por esta razón se las suele designar como semiparásitas.

De unas a otras especies varía mucho la manera de fijarse a la planta hospitalaria y de entrar en posesión de su savia. En unas, como en el muérdago, el tallito embrional desarrolla en su extremo inferior un pequeño disco adhesivo, con el cual sujeta la menuda plantita a una rama del árbol o arbusto hospitalario, y luego a modo de un punzón, que, perforando la corteza de la rama, penetra hasta su parte leñosa. Más tarde, de la base superior de ese pilote primario nacen cordones laterales, que se insinúan por entre la corteza y el leño de la víctima y emiten, de trecho en trecho, los chupadores. En otras, sucede que, una vez formado el pilote primario, el disco adhesivo se desarrolla de modo considerable, al propio tiempo que se hipertrofia la parte de la rama en inmediato contacto con él; en estos casos el disco constituye el verdadero cuerpo chupador. A este tipo pertenecen algunos *Phoradendron* de la América tropical, que producen en su punto de inserción, sobre las ramas de algunas leguminosas, excrecencias maravillosamente esculpidas, como de hojas en rosetón, conocidas en Méjico, Guatemala, etc., con el nombre de *rosa de palo* o *rosa de madera*. Otras lorantáceas, por último, no se agarran en un solo punto a la víctima, sino que sus ramas, trepadoras, y aun sus raíces, se fijan con discos adhesivos, que emiten sus correspondientes chupadores.

Por lo que se refiere a la morfología floral, las lorantáceas se parecen a las anteriores familias. Pueden ser las flores hermafroditas o unisexuales, con un periantio de cuatro a seis piezas, dispuestas en dos verticilos, y otros tantos estambres opuestos a ellas y con ellas concrescentes en mayor o menor parte. El ovario es unilocular, ínfero, íntimamente soldado al tálamo, muy excavado y a menudo libre en su ápice, que forma un reborde entero o lobulado, a modo de calículo. La atrofia de los rudimentos seminales, que se inicia en las santaláceas con la falta de los tegumentos, alcanza en las lorantáceas tan considerables proporciones que aquéllos dejan de formarse. No es posible distinguir en el ovario más que una masa de tejido, sin diferenciación en placenta y rudimentos seminales, con los sacos embrionarios, en número de uno a tres, empotrados en ella. Por regla general, sólo se desarrolla uno de estos sacos embrionarios, formando un embrión rodeado las más veces de tejido nutricio. El fruto es complejo, por contribuir a su formación el tálamo; en general es abayado, y con menos frecuencia, drupiforme.

En la madurez del fruto, los estratos más internos del tálamo, en inmediato contacto con la región ovárica, se tornan mucilaginosos y de gran viscosidad, formando la llamada capa de *viscina*, que, por ser muy pegajosa, favorece la siembra natural de las lorantáceas en las ramas de las plantas hospitalarias. Sabido es cómo el muérdago lo propagan las aves, y sobre todo los tordos, que, comiendo sus frutos, expelen luego las semillas envueltas por la viscina, mediante la cual quedan prendidas en las ramas del árbol durante el largo tiempo que dura la germinación. Ello es conocido de antiguo y gráficamente expresado por el viejo proverbio: *turdus ipse sibi perniciem cacat*. Porque con la viscina del muérdago se prepara una liga para la caza de los mismos tordos y demás pajaritos.

Comprenden las lorantáceas alrededor de 850 especies, en su gran mayoría tropicales, abundantes sobre todo en América. Se trata de plantas herbáceas o leñosas, a menudo en forma de matas o pequeños arbustos dendrícolas, rara vez árboles de vida no parásita, o por el contrario, de proporciones tan exiguas como el diminuto *Arceuthobium minutissimum*, parásito del *Pinus excelsa* del Himalaya, que pasa por ser la más pequeña planta dicotiledónea, pues apenas asoman sus florecitas al ras de la corteza de dicho pino. Tienen las hojas en general opuestas, sencillas y coriáceas, verdes y bien desarrolladas; en otros casos, más o menos reducidas, o en forma de escamas, o, por último, existen lorantáceas desprovistas de ellas por completo, como el *Phrygilanthus aphyllus*, parásito de los céreos, en Chile, que hasta de hojas embrionales carece.

Las flores, verdosas o de pobre apariencia en muchos casos, son, por el contrario, muy vistosas en algunas lorantáceas, por tener el periantio corolino pintado de vivos colores y de hasta diez o doce centímetros de longitud. Dispónense, ya apareadas o de tres en tres, en cimas bíparas, que se agrupan de ordinario en inflorescencias racemosas.

Entre las lorantáceas americanas es digno de mención el *quintral (Phrygilanthus tetrandrus)*, muérdago de flores rojas que vive sobre los olivos y chopos

en Chile y Perú. El género *Phrygilanthus* se caracteriza por sus grandes flores de colores llamativos, rojas, amarillas o blancas, rodeadas en la base por un calículo, hermafroditas y con los estambres de filamentos delgados y anteras móviles. Algunas especies de este género, como el *Phrygilanthus corymbosus*, suben en los Andes hasta los 4.000 metros.

Americanos también, y como el anterior caracterizados por sus flores con calículo, son los géneros *Struthanthus*, *Phthirusa* y *Psittacanthus*, cuyas especies son parásitas de los más variados árboles, como cafetos, cacaos, guayabos, mangos, naranjos, etc. El género más rico en especies de esta familia, a la cual ha dado nombre, es el *Loranthus*, que comprende unas trescientas, propias de los países tropicales del Antiguo Mundo. Las flores de los *Loranthus* son pequeñas y poco vistosas, con las piezas del periantio libres entre sí o soldadas inferiormente formando un tubo; las anteras son fijas. El fruto es abayado, de pulpa muy viscosa. Este género está representado en Europa por el *Loranthus europaeus*, el *viscum quercinum* de los antiguos, especie extratropical que se desarrolla sobre los castaños y robles del Centro y Sur de Europa y en Oriente.

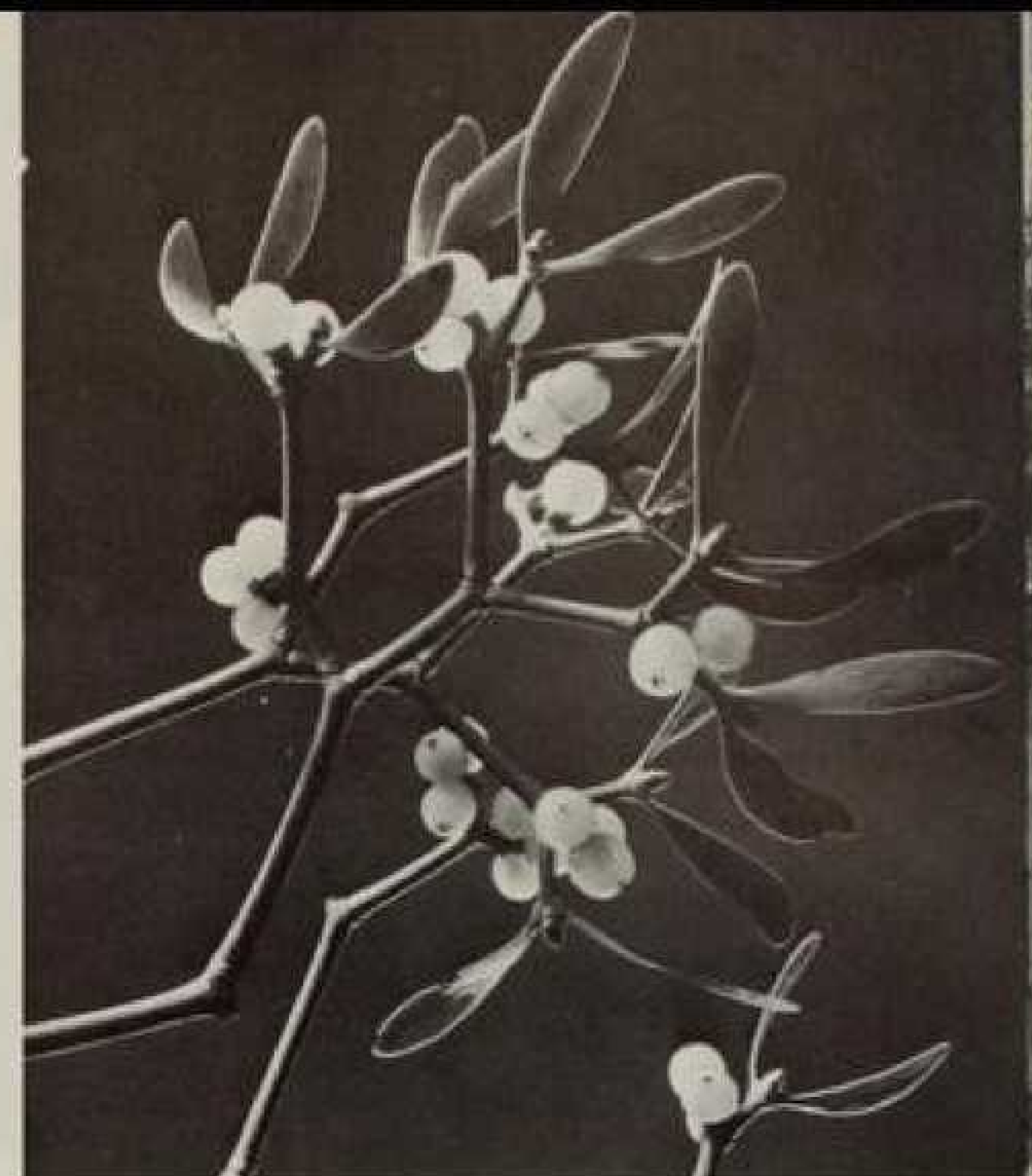
En España no se hallan más que dos géneros de esta familia, los *Arceuthobium* y *Viscum*, que, a diferencia de los anteriores, carecen de calículo, y tienen las flores siempre unisexuales. Los primeros viven parásitos sobre las coníferas y son de muy escasa talla, muy ramificados, con las hojas como escamas, y las flores, dioicas, menudas y solitarias.



ROSA DE PALO

Con el nombre de rosa de palo o de madera designan en Méjico, Guatemala y otros países de América Central, las excrecencias que producen sobre varias leguminosas arborescentes diversas especies de *Phoradendron*, plantas parásitas, de la misma familia que el muérdago

Fot. Font Quer - Torres



MUÉRDAGO (Viscum album)

El muérdago vive parásito sobre las ramas de árboles muy diversos, lo mismo silvestres que cultivados. Muchas veces, las matas de muérdago, verdes y ocultas entre el follaje, pasan desapercibidas, mas, en invierno, los árboles caducifolios las descubren con la pérdida de las hojas

Fot. John Markham

De unas diez especies que integran el género sólo vive en España el *Arceuthobium oxycedri*, pequeña matilla, a lo sumo de un palmo en redondo, que crece sobre los enebros, rara siempre.

El género *Viscum* abarca unas 60 especies, y se caracteriza por tener sus estambres tan íntimamente soldados a los tépalos, que las anteras, compuestas de numerosos sacos polínicos, aparecen empotradas en ellos, formando un solo cuerpo. Son plantas monoicas o dioicas, con el periantio de tres o cuatro tépalos. El fruto, bacciforme, contiene abundante viscina. La especie más conocida es el *muérdago* o *visco (Viscum album)*, notable por su ramificación ahorquillada, en cuyas bifurcaciones están las flores; puede alcanzar hasta un metro de altura. Sus hojas, opuestas, oblongas, coriáceas, son, como el tallo y ramas, de un color verde amarillento. Se halla en gran parte de Europa, en el Asia extratropical y en el Norte de Africa; es la lorantácea que llega a mayor latitud en el Antiguo Mundo, pues aparece hasta el Sur de Escandinavia. En España vive sobre todo en las provincias del Norte; abunda sobre los manzanos, en cuyo ramaje se destacan, en invierno, sus copos verdosos; pero crece, además, en muchos otros árboles, como perales, ciruelos, melocotoneros, almendros, sauces, chopos, etc. Según el árbol hospitalario, varía un tanto la forma de las hojas y el color de los frutos; en los pinos, y en particular en el pino marítimo y el silvestre, crece una variedad del muérdago de hojas más estrechas y fruto amarillento (var. *laxum*).

Florece el muérdago al final del invierno o al comenzar la primavera, y madura en otoño su fruto, que es abayado, globuloso, del tamaño de un guisante, blanco y traslúcido, u ovoide y amarillento en la variedad de que se ha hecho mención. Como se ha indicado también, son los tordos los principales propagadores de esta planta, ya por expeler las semillas sin digerir, o por pegarlas con el pico al limpiarse sobre las ramas de los árboles; los frutos maduros, al desprenderse de las ramas altas, pueden además, por su propio peso, aplastarse y quedar pegados a ellas. Agarrados por la viscina que contienen, cuando la temperatura es lo bastante elevada, en la próxima primavera comienza la germinación.

En España vive otra especie de *Viscum*, el *marojo*, *(Viscum cruciatum)*, que se distingue del muérdago por sus ramas verticiladas y sus frutos rojizos. Se le halla casi siempre sobre los olivos, en Andalucía; también sobre el espino majoleto, sobre los chopos, y en la Serranía de Ronda se le ha observado, además, en algunas aladiernas y en la hiedra.

Las matas de muérdago pueden crecer sobre un árbol en tal cantidad, que llegue a peligrar la vida de éste, o a sufrir mengua importante su fruto. En algunas comarcas de Andalucía hay que recurrir con frecuencia a la práctica de *desmarojar* los olivos.

Muérdagos y marojos sirven para preparar una liga destinada a la caza de pajarillos. El muérdago que nace sobre la encina, en cuyo árbol se desarrolla rara vez, era la planta sagrada de los antiguos galos. En muchos países de Europa se emplea el muérdago como decorativo en las fiestas de Navidad.

Las balanoforáceas y las cinomoriáceas. Las balanoforáceas abarcan unas cuarenta especies de los países tropicales, sin ningún representante europeo; las cinomoriáceas están constituídas por un solo género, monotípico, de la región mediterránea.

En una y otra familia la adaptación a la vida parasitaria es mucho más completa que en las anteriores, por la pérdida total de la clorofila, que impide a estas plantas la toma y asimilación del carbono atmosférico. Son vegetales crasos, de consistencia carnosa y coloraciones más o menos vivas, amarillas o rojas, formados por un rizoma grueso y tuberoso, o con ramas rollizas, que se aplica de modo directo sobre las raíces de las plantas nutricias, las cuales, por lo común, se hipertrofian en el punto de contacto; en el género *Cynomorium*, de las cinomoriáceas, el rizoma emite raíces adventicias, que son las que se agarran a las de la víctima para chuparles sus jugos nutritivos. Carecen de hojas los rizomas, o las tienen reducidas a escamas. Las flores, menuditas, se insertan sobre un eje común muy grueso, globuloso o claviforme, rara vez ramificado, cubierto de escamas en su parte inferior, que sobresale a flor de tierra; en las balanoforáceas, son unisexuales, monoicas o dioicas, las masculinas envueltas por un perianto de tres a cuatro tépalos las más de las veces, con otros tantos estambres epitépalos, es decir, situados en frente de aquéllos, con las anteras uniloculares o pluriloculares; las femeninas, por lo común, desnudas, con el ovario de uno a tres carpelos, unilocular. Los rudimentos seminales se presentan descaecidos en mayor o menor grado, y sin tegumentos. El fruto, nuciforme o drupáceo, contiene una sola semilla, con tejido nutricio abundante y embrión menudo y rudimentario, sin cotiledones.

En las cinomoriáceas, las flores son polígamas, por coexistir las hermafroditas y las unisexuales por aborto, masculinas y femeninas. Unas y otras tienen perianto de uno a cinco tépalos lineales; las masculinas con un solo estambre y un rudimento ovárico; las femeninas y las hermafroditas con el ovario unilocular y uniovulado. El rudimento seminal tiene un tegumento; se caracteriza, sin embargo, por la carencia de micrópilo por cerrarse aquél por completo. El tubo polínico ha de atravesar, pues, sus tejidos externos para llegar hasta la nucela y el saco embrionario.

Del género *Balanophora* deriva el nombre de la primera de estas dos familias; es el más rico en especies, pues comprende hasta una docena, propias de los países tropicales de Asia y Australia, de rizoma tuberoso, muy rico en balanoforina, substancia resinosa, cerácea. En este género los rudimentos seminales, pueden transformarse en semillas apogámicamente, es decir, sin el concurso del polen de las flores masculinas. La *Balanophora elongata* vive a expensas de los *Ficus* y otros árboles en las montañas de Java. Sus rizomas alcanzan a veces el tamaño de un melón. Machacados y reducidos a pasta, sirven para fabricar bujías, por la gran cantidad de balanoforina que contienen. Especie africana es la *Thonnigia sanguinea*, de hermoso color rojo, que vive en los bosques montañosos de Nigeria y del Congo.

En los géneros americanos *Ombrophytum* y *Lophophytum*, los rizomas no contienen balanoforina, sino almidón. En ambos géneros, tanto las flores masculinas como las femeninas carecen de perianto y son por completo desnudas; aquéllas con dos estambres, las femeninas con un ovario bicarpelar terminado por dos estilos. Al género *Lophophytum* pertenece la *batata de escamas (Lophophytum mirabile*, y especies afines), del Brasil, Bolivia y Colombia, así llamada por sus rizomas tuberosos y escamosos, que crecen sobre las raíces de las mimosáceas y llegan a pesar más de una arroba. El género *Ombrophytum* comprende dos especies peruanas, y se distingue del anterior por sus rizomas sin escamas. El eje de la inflorescencia está rodeado en la base por una vaina, y posee en la parte superior brácteas abroqueladas. Estas inflorescencias, ricas en almidón, recuerdan las espigas del maíz, y se denominan en el Perú, *maíz de monte*; asadas o cocidas, son comestibles.

Las *orejas de palo*, de Costa Rica y Colombia, son las inflorescencias de la *Corynaea crassa*, rodeadas por una vaina en la base, que se desarrollan en gran número de un rizoma tuberoso, muy grueso a veces, sin escamas. Este género es notable por sus flores masculinas, con tres estambres soldados por los filamentos y las anteras en un sinandro, con el perianto gamotépalo, tubuloso y roído en el ápice; las femeninas son desnudas. Además de la especie citada, se conocen otras tres de los Andes de la América tropical. La *Corynaea purdieri* parasita las raíces de los quinos.

Como ya se ha dicho, la única especie de la familia de las cinomoriáceas es el *Cynomorium coccineum*, el *hopo de lobo*, que se desarrolla sobre las raíces del taray y de las salicornias, sapino, sayones y demás plantas halófilas de los saladares del litoral, en Andalucía, y sobre todo en las costas de Almería y Murcia; se halla además en las Baleares, en el Norte de Africa, y en la mayor parte de la región mediterránea, desde Canarias hasta Asia Menor. La inflo-



THONNIGIA SANGUINEA

Es la única especie del género. Tiene algo de misterioso, ya que vive soterrada y está constituída por masas carnosas que medran a expensas de raíces de otras plantas. Pero poco a poco va organizando y dando forma a sus hermosas cabezuelas florales, de color rojo sanguíneo, que son las únicas partes de la planta que, aflorando, se dejan ver al exterior. Se encuentra en las orillas de algunas corrientes de agua del Congo, Nigeria y Guinea

Fot. Inst. Parcs Nat. Congo Belge

rescencia, mazuda, es de color coccíneo, y suelta un jugo de ese color de propiedades astringentes en cuanto se la comprime con alguna fuerza. Antaño por esta razón se usó mucho para combatir las hemorragias, designándosele con el nombre de *hongo de Malta (Fungus melitensis)*.

LAS POLIGONALES

Características. Este orden no comprende más familia que la de las poligonáceas. Las flores son hermafroditas, a veces unisexuales, provistas de perianto de tépalos verticilados o insertos sobre el eje floral a distinto nivel, ya todos iguales o de parecida forma y color, ya diferenciados los internos de los externos cuando se disponen en dos verticilos. En esencia, los estambres existen en igual número que las piezas periánticas, situados cada uno en frente de una de aquéllas; sin embargo, a menudo, por desdoblamiento de algunos, los estambres son más numerosos, y en este caso no todos se enfrentan con los tépalos; no es raro, tampoco, que, por aborto, se reduzca su número. El gineceo consta de un ovario tricarpelar, con menos frecuencia bicarpelar o tetracarpelar, con una sola cavidad, y con tantos estilos como carpelos, a veces muy cortos; en la base del ovario se inserta un solo rudimento seminal ortótropo. El fruto es una nuececilla, a menudo cantiaguda y de sección triangular. La semilla tiene abundante tejido nutricio, farináceo, y el embrión excéntrico.

Se conocen unas 750 poligonáceas, en su mayoría herbáceas, en algunas ocasiones leñosas y de talla arbustiva o arbórea. Tienen las hojas simples y, por lo común, alternas, acompañadas en la base de una vaina membranosa que rodea por completo el tallo, llamada *ocrea*. Las flores se disponen en cimas poco desarrolladas y agrupadas, por lo regular, en inflorescencias espiciformes; con menor frecuencia aparecen formando glomérulos axilares, o solitarias.

Las poligonáceas: el ruibarbo. La mayoría de las poligonáceas habitan en los países de clima templado del hemisferio boreal; son menos abundantes en América del Sur, y escasas en los trópicos del Antiguo Mundo y en Oceanía.

Viven en España los géneros *Polygonum* y *Rumex*, el primero con flores acíclicas, es decir, con los tépalos insertos helicoidalmente sobre el eje floral y en número de cinco, el segundo con flores cíclicas, cuyo perianto está constituído por dos verticilos de tres piezas cada uno. En los *Polygonum* persisten los cinco tépalos en la madurez del fruto, envolviéndole; en



PERSICARIA (Polygonum persicaria)
Es una de las poligonáceas más comunes de la Península Ibérica. Crece en las orillas de las acequias y en ribazos de terrenos cultivados. Su nombre alude a la forma de las hojas, parecidas a las del melocotonero
Fot. Harold Bastin



POLÍGONO MARÍTIMO (Polygonum maritimun)
A los polígonos se les conoce con este nombre debido a sus frutos de sección poligonal, cantiagudos. El polígono marítimo sólo se encuentra sobre las arenas del litoral. Sus flores son blancas y muy menuditas
Fot. Torras

los *Rumex*, los tres tépalos internos, acrescentes, de forma muy variada según las especies. El primero de estos géneros está formado por unas ciento cincuenta especies diseminadas por todo el Globo, pero más abundantes en los países boreales de clima templado ; alguna de ellas es cosmopolita, como la *centinodia* o *correhuela (Polygonum aviculare)*, frecuente en las márgenes de los campos y a orillas de los caminos, en España, menuda hierbecilla de florecitas blancas, de tallos acostados y muy nudosos, empleada en medicina popular. La *bistorta (Polygonum bistorta)* es otra especie de este género, vivaz, con las flores en densas espigas terminales, que vive en las praderas de las montañas del Centro y Norte de España y en gran parte del hemisferio boreal. El rizoma de la bistorta *(Rhizoma bistortae)* se emplea en Medicina como astringente.

Al género *Rumex* corresponden las *romazas (Rumex pulcher, R. conglomeratus*, etc.*)*, la *acedera (Rumex acetosa)*, la *acederilla (Rumex acetosella)*, la *hierba de la paciencia (Rumex patientia)*, etc., con las flores agrupadas en verticilos, formando a modo de racimos simples, interrumpidos, o anchas panículas. La acedera y la hierba de la paciencia se cultivan como plantas de huerta ; tienen las hojas de sabor ácido y se comen como verdura. El *Rumex suffruticosus* es una matilla propia de las montañas del Centro y Norte de la Península Ibérica.

El *alforfón* o *trigo sarraceno (Fagopyrum esculentum)* y el *sarraceno de tartaria (Fagopyrum tataricum)* son las dos únicas especies del género *Fagopyrum*, muy afín a los *Polygonum*. Ambas especies son hierbas anuales, dispuestas en anchas hojas cordiformes y flores en panícula, blancorrosadas, la primera ; en racimos flojos, el sarraceno de Tartaria. Tienen el fruto grueso, trígono, y la semilla con abundante tejido nutricio farináceo. Son de origen asiático y se cultivan en las tierras arenosas o sueltas para beneficiar sus frutos, que se destinan al engorde de las aves de corral y a la alimentación del ganado ; en las comarcas pobres, con su harina se fabrica pan negro.

El género *Rheum*, como las romazas, se caracteriza por su perianto cíclico, de dos verticilos trímeros. En las romazas el androceo se compone de seis estambres, dispuestos, asimismo, en dos verticilos de tres ; en los *Rheum* los tres estambres del verticilo externo se desdoblan y el androceo viene a tener nueve. Otra diferencia entre este género y las romazas consiste en lo fugaces que son todas las piezas periánticas, que ni acrecen ni siquiera persisten en la madurez del fruto ; éste es trígono, con los cantos alados. Hasta veinte especies comprende el género *Rheum*, los *ruibarbos*, plantas vivaces de gran porte, grueso rizoma y anchas hojas, de origen asiático. Los rizomas del *ruibarbo oficinal* y del *palmeado (Rheum officinale* y *Rh. palmatum)*, del Tibet y de la China occidental, son los más usados en Farmacia *(Rhizoma rhei)*, como tónicos, laxantes o purgantes, según la dosis. El *ruibarbo póntico (Rheum rhaponticum)* y alguna otra especie dan el *rapóntico*, de menos valor que el ruibarbo. El uso médico de estas plantas data de la antigüedad más remota. El ruibarbo póntico y el *Rheum rhabarbarum* se cultivan, además,

en Europa por sus hojas de pencas comestibles, como las de la acelga ; y algunos de ellos lo son como plantas ornamentales.

El género *Coccoloba* comprende más de cien especies de árboles y arbustos de la América tropical y subtropical. Su perianto consta de cinco tépalos, concrescentes en mayor o menor parte, formando un tubo, carnosos en la madurez. Dan fruta comestible las *Coccoloba uvifera, C. excoriata*, etc.

LAS CENTROSPERMAS

Características. La mayoría de las centrospermas son plantas herbáceas, con las hojas sencillas y casi siempre sin estípulas. Tienen las flores hermafroditas o unisexuales, con el perianto sencillo y sepaloide, o doble, diferenciado en cáliz y corola en las de organización más elevada. Como en las anteriores familias, el androceo consta, muy a menudo, de tantos estambres como tépalos, situados enfrente de éstos ; sin embargo, el número de aquéllos, puede ser doble, o mucho más grande, o, por el contrario, reducirse en mayor o menor proporción. El gineceo está constituído por un solo carpelo, o por varias hojas carpelares soldadas en un solo ovario, casi siempre unilocular, y con uno o muchos rudimentos seminales campilótropos, insertos en placentas axiles y provistos de dos tegumentos.

Las quenopodiáceas: la remolacha y la acelga. La familia de las quenopodiáceas está constituída por más de medio millar de especies herbáceas o leñosas de escasa talla. Son plantas halófilas, es decir, que pueden resistir sin daño proporciones considerables de sales en el suelo donde vegetan, en el cual perecerían la mayoría de las demás. Se hallan, por este motivo, en las costas de gran parte del Globo y en las tierras salinas del interior de los continentes. Abundan en el litoral mediterráneo, en las estepas españolas, en las proximidades del mar Rojo, en las estepas salinas de Asia, en las pampas de América del Sur, etc. Como consecuencia de su adaptación a esta clase de suelos, las quenopodiáceas presentan las hojas con gran frecuencia gruesas y rollizas, a veces muy reducidas sobre tallos verdes y carnosos, como en las salicornias, modificaciones adecuadas para evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

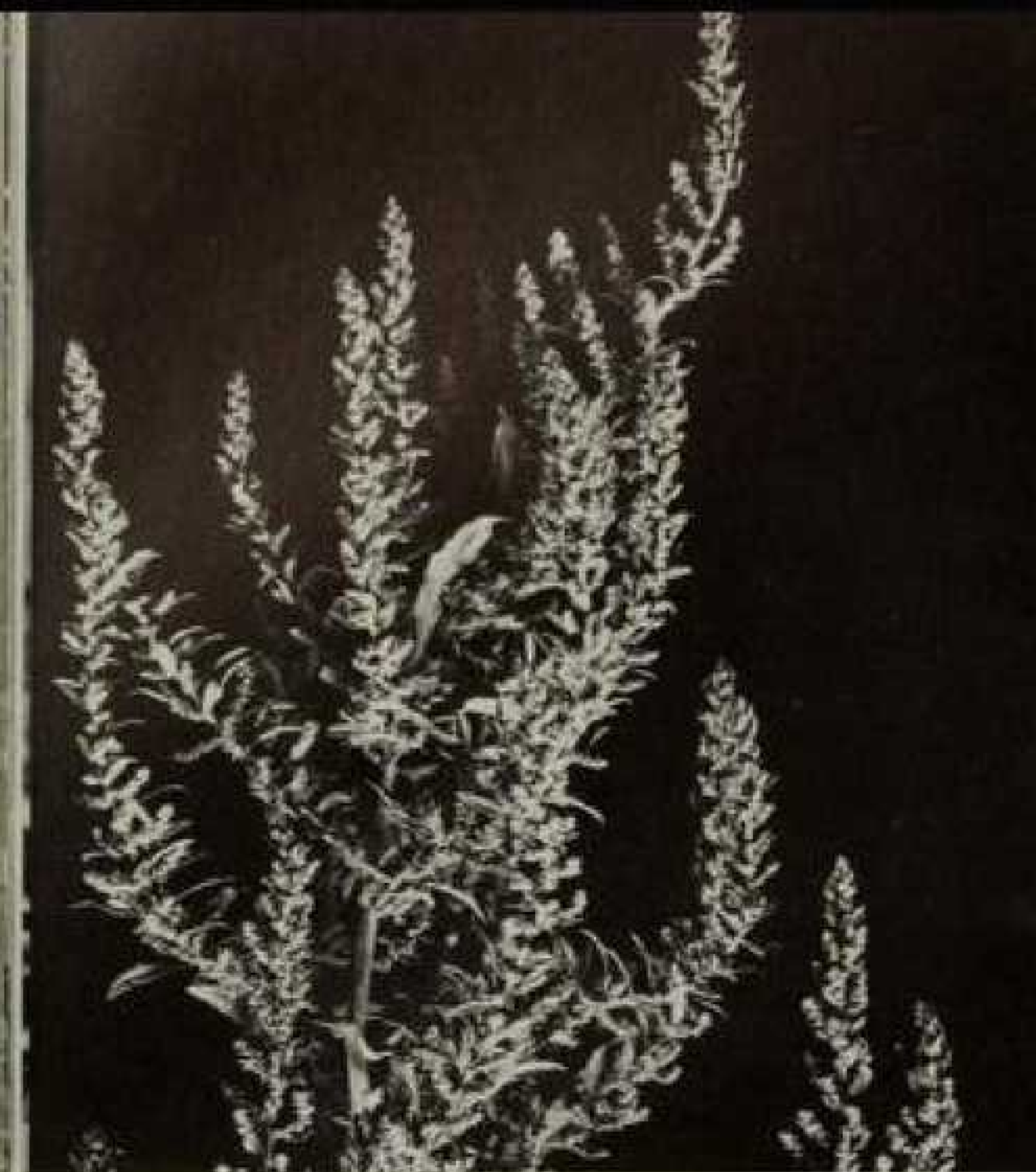
Estas son plantas poco agradables a la vista, por su follaje pobre y sus flores menudas y nada vistosas. Constan de un perianto sencillo, con cinco o menos tépalos ; el androceo comprende cinco estambres opuestos a aquéllos o se reduce hasta tener uno solo. El gineceo es súpero y consta en general de dos carpelos, con menos frecuencia de tres, cuatro o cinco, soldados en un ovario unilocular y con tantos estigmas cuantos carpelos, reunidos en la base en un estilo más o menos corto. El ovario no contiene más que un solo rudimento seminal inserto en su fondo. El fruto es una nuececilla.

El más conocido de las quenopodiáceas es el género *Beta*, que comprende las remolachas y la acelga. Se conocen como seis especies de este género, entre ellas la *acelga silvestre (Beta maritima)*, propias de la región mediterránea, plantas herbáceas de raíz más o menos gruesa, de flores pequeñas y verdosas, en cimas reunidas en glomérulos y éstos a su vez en espigas flojas, simples o apanojadas. Las flores, morfológicamente hermafroditas, son unisexuales desde el punto de vista fisiológico, protandras, por venir en sazón los estambres cuando el gineceo no está todavía desarrollado. Tienen un perianto de cinco piezas concrescentes en la base entre sí y con el ovario, que es tricarpelar. El fruto, un poco deprimido y trígono, está envuelto por el perianto persistente ; es seco, nuciforme, pero en la germinación, se abre por un opérculo, a modo de un pixidio. La *Beta vulgaris* se cultiva mucho en Europa bajo diversas razas hortenses. La raza *Cycla* es la *acelga*, de grandes hojas abolladas, con el nervio medio muy desarrollado, blanco como el peciolo ; se comen las hojas como verdura, ya enteras, o sólo las pencas, privadas del limbo en su mayor parte. La raza *Rapa* se distingue por su raíz muy gruesa, comestible : la *remolacha roja (*forma *rubra)* y la *remolacha azucarera (*forma *altissima)*. De esta última procede, en su mayor parte, el azúcar que se consume en Europa.



ACELGA SILVESTRE (Beta maritima)
Tiene la raíz cilíndrica, las hojas inferiores romboidales, con peciolo corto, y las superiores lanceoladas y sentadas. Florece de mayo a agosto y se la encuentra en los terrenos arenosos de la región mediterránea
Fot. John Markham

La vulvaria y la espinaca. El género *Chenopodium* da nombre a la familia y comprende unas sesenta especies de los países templados, plantas herbáceas de hojas deltoides o romboidales, a menudo glandulosas y aromáticas. Tienen estas plantas las flores pequeñas, con cinco tépalos y cinco estambres, con dos carpelos las más de las veces. Al contrario de lo que ocurre en el género *Beta*, en éste el gineceo madura antes que los estambres, que no están en sazón hasta mucho después que aquél ; las flores se llaman protóginas en este caso. El fruto es una nuececilla indehiscente, envuelto en todo o en parte por el cáliz. Son hierbas frecuentes en España la *vul-*



TÉ DE NUEVA ESPAÑA (Ch. ambrosioides)

Llamada también *té de Méjico*, es una hierba vulgar en la Península Ibérica, importada hace muchos años de América. Con sus hojas se prepara una bebida de sabor pronunciado, aromático y algo canforáceo



SALGADA (Atriplex halimus)

Nombre que se da a una mata de más de un metro de altura, con hojas blanquecinas, que se cría en los peñascos y saladares del litoral y en sitios salinos del interior. También es conocida con el nombre de orgaza

Fots. Font Quer-Torres

varia (Chenopodium vulvaria), el *cenizo (Chenopodium album)*, el *té de Nueva España (Chenopodium ambrosioides)*, etc.; esta última hierba, muy aromática, es de origen americano, naturalizada hoy en casi todo el Globo, y se toma en infusión a modo de té. Hierba olorosa también es la *biengranada (Chenopodium botrys)*, usada antes en Medicina. Los *zurrones (Chenopodium bonus-henricus)*, que también se usaron en la vieja farmacopea popular, se hallan en España en los hatos y corralizas montañeses, y diseminados en gran parte de Europa y Norteamérica.

Del género *Spinacia* se conocen cuatro especies, propias de Oriente; se distinguen de las anteriores por sus flores unisexuales, dioicas, a veces entremezcladas con alguna hermafrodita. Son hierbas anuales y lampiñas, con flores masculinas de cuatro o cinco tépalos y otros tantos estambres, las femeninas sin perianto, envueltas por dos bracteillas entresoldadas en forma de tubo; el ovario termina por cuatro o cinco estigmas largos y filiformes. Las bracteillas persistentes, acrescentes y a menudo endurecidas o espinosas, envuelven el fruto. La *espinaca* es la *Spinacia oleracea*, bien conocida como planta de huerta, de la cual se comen las hojas como verdura.

Las *Atriplex* son hierbas o arbustos propios de los países templados y subtropicales de todo el Globo; se conocen un centenar de especies. Tienen flores unisexuales, mezcladas con otras hermafroditas, y dispuestas en glomérulos agrupados en inflorescencias espiciformes. Las flores femeninas están envueltas por dos bracteillas acrescentes y entresoldadas inferiormente, que envuelven el fruto en la madurez; el ovario consta de dos carpelos, con dos estigmas. El *armuelle de huerta (Atriplex hortensis)*, del Norte de Europa y Asia, se cultiva como hortaliza. Otra especie es la *salgada (Atriplex halimus)*, mata de más de un metro de altura, de hojas blanquecinas.

La sosa y la barrilla. Las salicornias y géneros afines, muy bien representados en España, se caracterizan por sus tallos rollizos, suculentos y articulados, con las hojas muy reducidas; en el género *Salicornia* son opuestas y entresoldadas y aplicadas al tallo de manera que aparenta no tenerlas. Las flores nacen por lo general de tres en tres, y presentan los tépalos muy carnosos y concrescentes, de manera que apenas son visibles en la superficie de las estiradas inflorescencias las anteras y los estigmas. Las semillas de las salicornias carecen de tejido nutricio o lo tienen escasísimo. Se conocen unas nueve especies. Una de ellas es el *salicor leñoso (Salicornia fructicosa)*.

Un género exclusivamente español parecido a las anteriores es el *Microcnemum*, con una sola especie, el *Microcnemum coralloides*, propio de los suelos áridos y salinos del Bajo Aragón y Cataluña. En este género el perianto queda reducido a una tenue membrana envolvente, oculta por las hojas floríferas opuestas y carnosas. Es una plantita anual, de escasa talla y muy ramificada, que toma a menudo coloraciones purpúreas y recuerda los corales. El fruto de ésta y de las salicornias tiene el pericarpo membranoso.

Las *sosas* y *barrillas* pertenecen al género *Salsola*,



SALICOR LEÑOSO (Salicornia fructicosa)

Planta de hojas opuestas y entresoldadas, breves y carnosas, y tan densamente apretadas a lo largo del tallo, que parece desprovisto de ellas. Resiste muy bien los suelos donde existen grandes cantidades de sales



BARRILLA PINCHUDA (Salsola kali)

De esta especie se obtienen, por incineración, cenizas muy ricas en carbonato sódico. Antes constituía gran riqueza para España la obtención, por este procedimiento, de la sosa necesaria para fabricar jabón

Fots. Font Quer-Torres

compuesto de unas cuarenta especies, herbáceas o leñosas, propias, en su mayoría, de la región mediterránea y de Asia. Tienen las hojas más o menos rollizas, casi siempre poco desarrolladas; las flores poco vistosas, hermafroditas y pentámeras, acompañadas de largas brácteas que las ocultan. De dos carpelos se compone en general el ovario, y el fruto, con la semilla de embrión arrollado helicoidalmente, queda envuelto por el perianto, cuyos tépalos desarrollan en su dorso una membrana horizontal, ya pálida, blanquecina, ya de un hermoso color de rosa o púrpura, que cuando es ancha, como en el *caramillo* o *barrilla florida (Salsola vermiculata)*, da a la planta cierto valor decorativo. Las barrillas, y sobre todo la *barrilla común (Salsola soda)*, frecuente en las costas de España, dan por incineración cenizas muy ricas en carbonato sódico, antes de grandísima importancia, cuando no se empleaban, como en la actualidad, procedimientos industriales de mayor rendimiento para la obtención de aquél. Especie similar es la *barrilla pinchuda (Salsola kali)*.

Las amarantáceas. La familia de las amarantáceas está formada por medio millar de hierbas o matas, rara vez arbolillos, con las hojas alternas u opuestas y sin estípulas; así como las quenopodiáceas se hallan diseminadas, sobre todo, en los países templados, esta familia, por el contrario, tiene la mayoría de sus especies en los tropicales. Por la morfología de sus flores se parece a la anterior, pero permiten distinguirlas sus tépalos y bracteillas membranosas, no herbáceas ni verdes, y los estambres, en general cinco, concrescentes en la base en un anillo con apéndices petaloides interestaminales. El fruto, a veces pluriseminado, puede ser bacciforme o capsular, con dehiscencia transversa, caso particular de la cápsula que se llama pixidio. Las flores de las amarantáceas, pequeñas y poco vistosas, se reúnen a menudo en inflorescencias muy densas y de buen tamaño, que, por sus bracteillas y tépalos con colores vivos, son a menudo muy decorativas.

Del género *Amarantus* se conoce alrededor de medio centenar de especies, en su mayoría de los climas cálidos. Los amarantos son casi todos hierbas anuales de inflorescencias multifloras y densas, con el fruto monospermo, que se abre las más de las veces transversalmente. Diversas especies poco llamativas habitan en los barbechos y lugares incultos de España. Alguna, exótica, se cultiva como planta de adorno; tal, por ejemplo, el *moco de pavo (Amarantus caudatus)*, de inflorescencias color carmesí.

Distínguese del anterior el género *Celosia* por su fruto pluriseminado, en pixidio. Las celosías son casi todas tropicales. Se cultiva en jardinería por sus grandes inflorescencias aplanadas, fasciadas, muy decorativas, la *cresta de gallo* o *borlón (Celosia cristata)*, de color purpúreo. Por su valor decorativo se cultiva, asimismo, la *amarantina (Gomphrena globosa)*, que, como sus congéneres, tiene las flores en inflorescencias globulosas, y las hojas opuestas.

Las fitolacáceas. Comprenden poco más de un centenar de especies de las regiones cálidas, sobre todo de América y Africa del Sur, sin ningún representante en Europa. Son hierbas o plantas leñosas que alcanzan hasta la talla de árboles, con las hojas



BORLÓN (Celosia cristata)

Tiene muy hermosas inflorescencias purpúreas, como grandes borlones aterciopelados, y no se conoce como planta silvestre. Al parecer, deriva de la *Celosia argentea*, planta muy difundida en los países tropicales

Fot. B. Haldy

enteras, ya alternas, ya opuestas, y las flores, en inflorescencias racemosas o cimosas, muy poco llamativas.

Las flores de las fitolacáceas son hermafroditas, o, por aborto, unisexuales. Poseen un periantio sencillo, rara vez doble y diferenciado en cáliz y corola. El androceo es variabilísimo; en los casos más sencillos, consta de cinco estambres opuestos a los tépalos; por desdoblamiento aparecen, en otros casos, cinco parejas estaminales, opuestas también a los tépalos, o con cinco estambres opuestos a ellos y cinco alternos, o, por abortar aquéllos, el androceo se reduce a cinco estambres alternos; en fin, pueden existir en número mayor de diez. De las anteriores familias se distinguen con rasgos muy claros las fitolacáceas por su gineceo, que consta por lo general de varios carpelos, ya libres entre sí, ya soldados en un ovario plurilocular, cada carpelo con su estilo libre, y con un solo rudimento seminal. El fruto es bacciforme, rara vez capsular.

El género *Phytolacca* es el más importante de esta familia; posee flores actinomorfas, con el periantio de cinco tépalos, el androceo con los estambres en número de diez a veinte y los carpelos de cinco a quince, libres o concrescentes. Comprende unas veintiséis especies de los países tropicales y subtropicales, a veces de talla arbórea, como el *ombú* o *bellasombra (Phytolacca dioica)*, originario de la América austral y cultivado en jardinería. La *grana* o *uva de América (Phytolacca decandra)* no alcanza más que un par de metros de alto; es originaria de Norteamérica, y naturalizada en diversos sitios de la Península Ibérica y en gran parte del Globo. Sus frutos, bacciformes y de color negro, contienen un jugo obscuro que se emplea para colorar el vino artificial, en la fabricación de confites, etc. Con las hojas de la grana se suelen falsificar las de belladona.

La *hierba de pipí*, del Brasil y otros países americanos, es la *Petiveria alliacea*, hierba tendida, de flores pequeñas, tetrámeras, con un solo carpelo. Huele a ajos y en América se emplea en medicina popular.

Las nictagináceas: el dondiego. Las nictagináceas, afines a las fitolacáceas, se diferencian de ellas por su gineceo siempre monocarpelar, con un solo rudimento seminal, por su fruto, un aquenio, envuelto por el periantio persistente, por sus inflorescencias en cimas corimbiformes y por sus hojas, casi sin excepción, opuestas. El periantio, muy variable por su forma y coloración, es a menudo petaloide, rodeado de brácteas libres o concrescentes, con frecuencia coloreadas y muy vistosas.

Esta familia está constituida por unas ciento sesenta especies que habitan, en su mayoría, en la América templada y tropical. En Europa no se halla como planta autóctona más que la *Boerhavia plumbaginea*, matita como de un metro de alta, de flores rosadas, embudadas, en cimas largamente pedunculadas y reunidas en panícula, que crece en los peñascos de contadas localidades de Murcia, y, bajo diversas formas, en gran parte de Africa. Las restantes especies de este género, hasta veinticuatro, son en su mayoría americanas.

El dondiego, tan cultivado en muchos jardines por sus vistosas flores, pertenece al género *Mirabilis*,

BELLASOMBRA (Phytolacca dioica)

Planta arbórea originaria de América del Sur y cultivada al aire libre en las provincias poco frías de la región mediterránea. El grabado muestra una ramita del ombú o bellasombra, con racimos fructíferos péndulos

Fot. Font Quer-Torras





DONDIEGO DE NOCHE (Mirabilis jalapa)

Es una planta nudosa, de hojas opuestas y grandes flores de colores variados, purpúreas, amarillas o matizadas, que sólo se abren de noche. Es originaria de Méjico y se cultiva mucho en los jardines de Europa



BUGANVILLA (Bougainvillea spectabilis)

Planta originaria del Brasil y muy cultivada en la región mediterránea por sus vistosas brácteas moradas, que, reunidas de tres en tres, rodean grupos de tres flores. Se emplea mucho para vestir muros y enrejados

Fots. Font Quer-Torras

integrado por dos docenas de especies americanas. Se caracteriza este género por sus flores, reunidas en corto número y envueltas conjuntamente o cada una por un involucro de cuatro a cinco brácteas que simula un cáliz cuando rodea una sola flor. El periantio, embudado y con el tubo más o menos largo, es muy vistoso, coloreado de rojo, amarillo y blanco, o con salpicaduras o bandas de diversos colores los híbridos. El *dondiego de noche*, así llamado por abrir sus flores al atardecer, y por cerrarlas cuando sale el sol, es la *Mirabilis jalapa*, de raíz tuberosa, de propiedades purgantes, antes usada con el nombre de *jalapa falsa*.

Las *Bougainvillea* son arbustos o árboles sudamericanos, espinosos y de hojas alternas. Las flores están envueltas por tres brácteas coloreadas de modo muy vistoso. A ellas debe su valor decorativo la *Bougainvillea spectabilis*, que se cultiva en los jardines de la región mediterránea para vestir muros y enrejados, cuyas grandes brácteas de color violado o amoratadas, envuelven grupos trifloros, cada una soldada a un pedúnculo. Las brácteas, persistentes en la madurez del fruto, facilitan, como aparato de vuelo, su diseminación por el aire cuando aquél está en sazón.

Las aizoáceas. Son las aizoáceas plantas adaptadas a las condiciones de vida de las tierras secas, en particular abundantes en los desiertos del Africa austral, mucho más escasas en Asia y América; viven algunas en la región mediterránea, en el litoral y en los saladares del interior de la Península Ibérica. Son características de la mayoría de estas plantas, las hojas, escasas y gruesas, muy carnosas, casi siempre de jugos ricos en sales de sodio y magnesio, que retienen el agua con avidez. Tales, por ejemplo, como las que poseen las varias especies de *cabellera de la reina*, que tanto se cultivan en España. Estas especies pertenecen al género *Mesembrianthemum*, como la llamada *flor del cuchillo (Mesembrianthemum acinaciforme)*, de hojas crasas, de sección triangular, muy útil para vestir de verde los taludes de los jardines españoles, siempre escasos de agua en estío. Las hojas de muchas aizoáceas están también protegidas por pelos, ya simples o estrellados; otras, como el *algazul (Mesembrianthemum nodiflorum)* y la *escarchada (Mesembrianthemum crystallinum)*, por papilas cristalinas, como gotitas de rocío, que permiten el paso de la luz, necesaria para la vida de la planta, y reflejan buena parte de las radiaciones caloríficas. Casos curiosísimos de adaptación al ambiente tórrido y suelo seco de algunas comarcas del Sur de Africa son los *Mesembrianthemum opticum* y *M. rhopalophyllum*, que viven enterrados y asoman a ras del suelo los ápices, nada más, de sus hojas carnosas, en las cuales un tejido acuoso, rico en jugos salinos, deja paso a las radiaciones lumínicas que necesita la planta, soterrada y a obscuras, para que la función clorofílica llegue a realizarse.

Las flores de las aizoáceas son, a menudo, muy vistosas, semejantes a margaritas o crisantemos por las numerosas lígulas blancas o coloreadas de púrpura o amarillo que rodean el botón central. Proceden estas lígulas corolinas de los estambres externos, reducidos a estaminodios petaloides. El cáliz se com-



FLOR DEL CUCHILLO (Mesembrianthemum acinaciforme)

Es una planta crasa, tendida, de gruesas hojas trígonas, que prospera con gran facilidad en los países templados, muy adecuada, por su resistencia a la sequía, para cubrir de verde taludes y explanadas secos. Tiene las flores grandes, muy vistosas, con una corona de lígulas purpúreas o blancas, y sus frutos, comestibles, muy jugosos cuando la benignidad del clima permite su maduración, son los llamados *higos de los hotentotes*

Fot. Font Quer-Torres

pone de cuatro o cinco sépalos, libres o concrescentes inferiormente. En las flores más sencillas no existen más que cinco estambres; pero en otras son más o menos numerosos. El gineceo consta de dos o varios carpelos multiovulados, concrescentes en un ovario plurilocular, súpero o ínfero. El fruto es capsular o bacciforme. Se conocen unas seiscientas especies de aizoáceas, en su mayoría herbáceas, anuales o perennes.

Uno de los géneros más sencillos de esta familia es el *Mollugo*, representado por una quincena de especies, tropicales casi todas. En él el perianto consta de cinco tépalos libres; los estambres son cinco también, y alternan con los anteriores, o sólo tres, o hasta diez; el gineceo es tricarpelar, con el ovario trígono; el fruto, en cápsula loculicida. Una especie de este género es la *filigrana (Mollugo cerviana)*, hierbecilla anual, glauca y lampiña, de hojas en roseta y numerosos tallos tendidos, filiformes, con ramificación ahorquillada en el ápice y las hojitas caulinares en falsos verticilos; es propia de los trópicos, y como introducida y naturalizada se halla en algunos puntos de la España central.

En el género *Aizoon* los cinco tépalos se sueldan en la base; el androceo se compone de numerosos estambres, reunidos en hacecillos situados entre cada dos tépalos, como si procediesen, por desdoblamiento, de los cinco, simples, del género anterior; los carpelos son también cinco y el fruto es una cápsula envuelta por el perianto persistente. El *Aizoon hispanicum* es la única especie europea de este género, hierba anual cubierta de papilas, que se da en las tierras saladas del litoral y de la baja cuenca ibérica, en España. Se halla, además, en Italia, Africa del Norte y Oriente. En las Canarias aparece el *Aizoon canariense*, que vive también en el Africa septentrional.

El género más importante de esta familia es el *Mesembrianthemum*, con unas cuatrocientas especies, la mayoría del Sur de Africa. En este género los estambres son muy numerosos, los exteriores reducidos a pétalos, que forman una corola de lígulas muy vistosas, envuelta por la parte inferior por el cáliz de cinco sépalos. El ovario es ínfero, y consta las más de las veces de cinco carpelos. El fruto es capsular. Los frutos del antes mentado *Mesembrianthemum acinaciforme* y los del *M. edule* son comestibles antes de su desecación, y presentan cierta semejanza con los de la higuera, de donde el nombre de *higos de los hotentotes*, con que suelen ser designados. Otras especies de este género se cultivan como adorno.

Las cactáceas: características. Entre las formas más raras y maravillosas del reino vegetal se cuentan las cactáceas, por sus tallos carnosos, esféricos o alargados, claviformes o cilíndricos, y a veces de gran corpulencia y elevada talla, cantiagudos, profundamente asurcados; en otros casos, articulados con los segmentos aplanados, como los de la chumbera y de las plumas de Santa Teresa, o por fin, largos y rollizos, delgados como cordoncillos en algunos *Rhipsalis*. Sólo por excepción se dan en esta familia plantas de aspecto normal, con hojas bien desarrolladas, como el *grosellero de las Antillas (Peireskia aculeata)*, arbusto trepador de los trópicos americanos, de frutos comestibles, y sus congéneres; por lo común,

las cactáceas, adaptadas muy bien a los suelos y climas más secos, están desprovistas de hojas. Las funciones de las mismas las realiza el tallo, rico en clorofila, y protejido por una cutícula muy gruesa. En vez de hojas, los tallos de las cactáceas se hallan armados de hacecillos de espinas, cubiertos a menudo por largos pelos.

No menos llamativas son las flores, en general solitarias, a veces tan grandes como el mismo tallo, y de brillantes colores. El perianto consta de numerosas hojas florales, con frecuencia concrescentes inferiormente, formando un tubo más o menos largo; las más externas, por lo general, sepaloides y las internas transformándose poco a poco en pétalos. Son actinoformas, o por curvarse el perianto y los estambres, zigomorfas, tal, por ejemplo, en el *Epiphyllum truncatum*, del Brasil, a menudo cultivado. Los estambres, también numerosos, se sueldan al tubo periántico o permanecen libres, insertos en el tálamo. El ovario es ínfero, pluricarpelar, pero con una sola cavidad, con las placentas parietales y numerosos rudimentos seminales; termina en un estilo con tantos estigmas como carpelos integran el gineceo. El fruto es una baya cuya pulpa procede sobre todo de los funículos o cordoncillos umbilicales de dichos rudimentos; posee numerosas semillas, de tan rápida germinación, que a veces ésta comienza en el interior del propio fruto.

La de las cactáceas es una numerosísima familia compuesta de unas mil quinientas especies, casi sin excepción americanas. Viven en gran abundancia y diversidad de especies en las altas mesetas y tierras desérticas de Méjico y en la Baja California; numerosas son también las que pueblan las punas y *campos* de la América del Sur. Xerófilas, como se ha dicho, muy bien adaptadas a la sequedad, rehuyen mejor los lugares húmedos que las bajas temperaturas, y así córrense hacia muy adentro de las zonas templadas y escalan en los Andes hasta la zona de las nieves. Otras, que se dan en las selvas, son dendrícolas, asidas por las raíces de las ramas de los árboles y colgando de ellas sus tallos filamentosos o cinteados.

Céreos y mamilarias. Los céreos se caracterizan por sus tallos alargados y esquinados, con surcos longitudinales más o menos marcados. En su estado adulto carecen de hojas o las tienen reducidas a pequeñas escamas. Sus tallos suelen ramificarse poco; así, el *saguaro* o *céreo gigante (Cereus giganteus)*, propio de Sonora y Arizona, que alcanza hasta veinte metros de altura, está constituído por un eje con escasas ramas laterales. En cambio, el *céreo del Perú (Cereus peruvianus)*, de la América del Sur, se ramifica a menudo, formando una copa sobre la base leñosa y gruesa de su tallo primario. Los hay, menos vigorosos, que se arrastran o trepan mediante raíces prensoras, encaramándose a los troncos de los árboles o a los peñascos. Las flores de los céreos son embudadas, soldadas en tubo las piezas periánticas;



CEREUS PECTEN-ABORIGENUM

Los céreos, en general, se ramifican poco. Mas alguna especie, como la reproducida aquí, propia de Méjico, y el *Cereus peruvianus*, de América del Sur, se apartan de esta regla y forman a modo de candelabros

Fot. Ewing Galloway



CÉREO GIGANTE (Cereus giganteus)

Se le conoce también con el nombre de saguaro, y es propio de las zonas desérticas de Sonora y Arizona. Alcanza mucha altura, hasta una veintena de metros, pero está formado por escaso número de ramas laterales

Fot. Western Ways



FLOR DEL CÉREO DEL PERÚ (Cereus peruvianus)

Las flores de los cactos se componen de numerosas piezas que pasan gradual e insensiblemente de sépalos a pétalos. Como puede verse aquí, los estambres son muy numerosos, y todas estas piezas florales coronan el fruto. Estas flores suelen abrirse al atardecer o cerrada la noche, y son efímeras

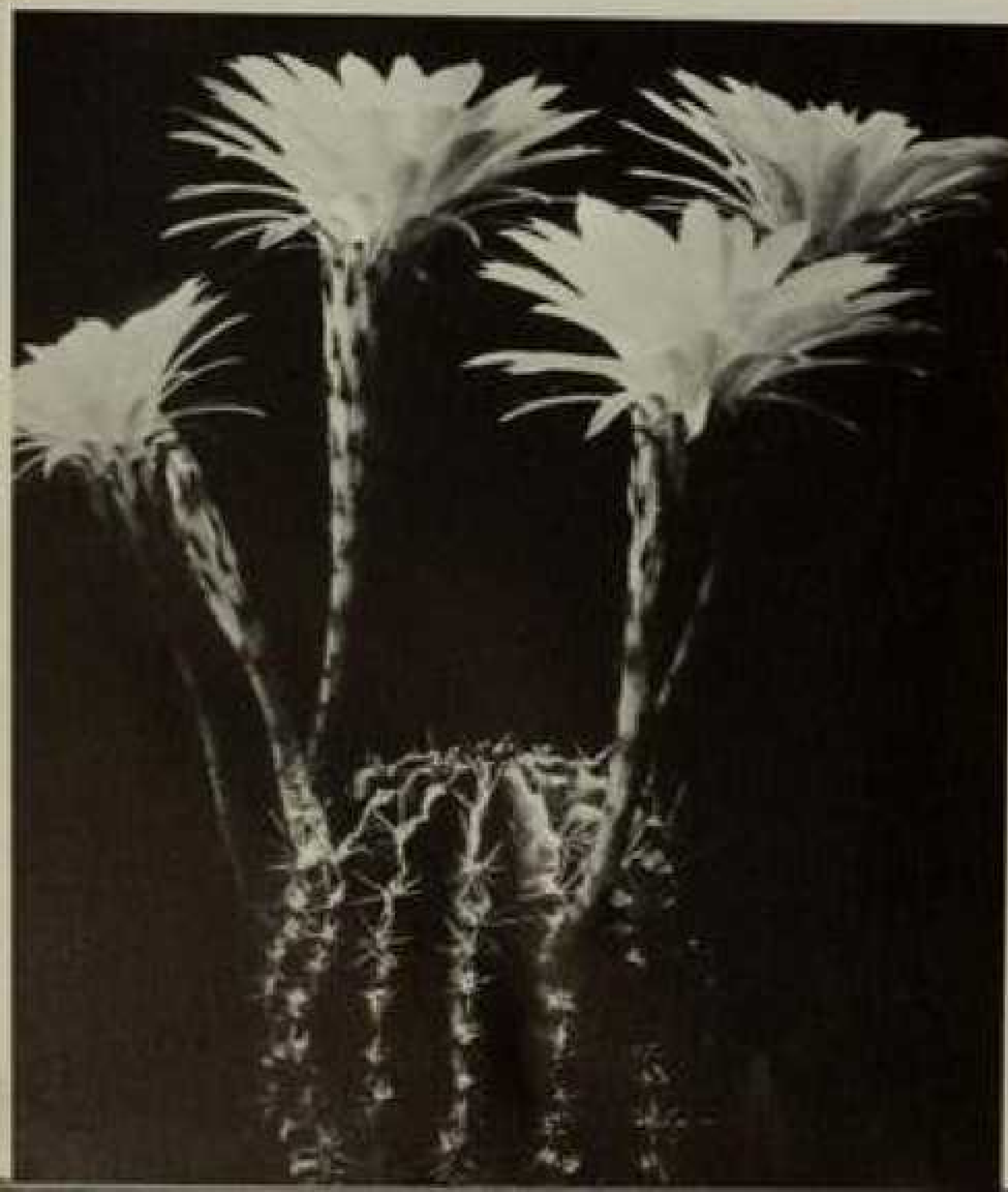
ECHINOPSIS OXYGONA

Los equinopsis se distinguen de los céreos por sus tallos cortos y rechonchos, subglobulosos. Son plantas propias de la América austral, cuyas flores, muy vistosas, tienen un tubo muy largo, con escamas y pelos

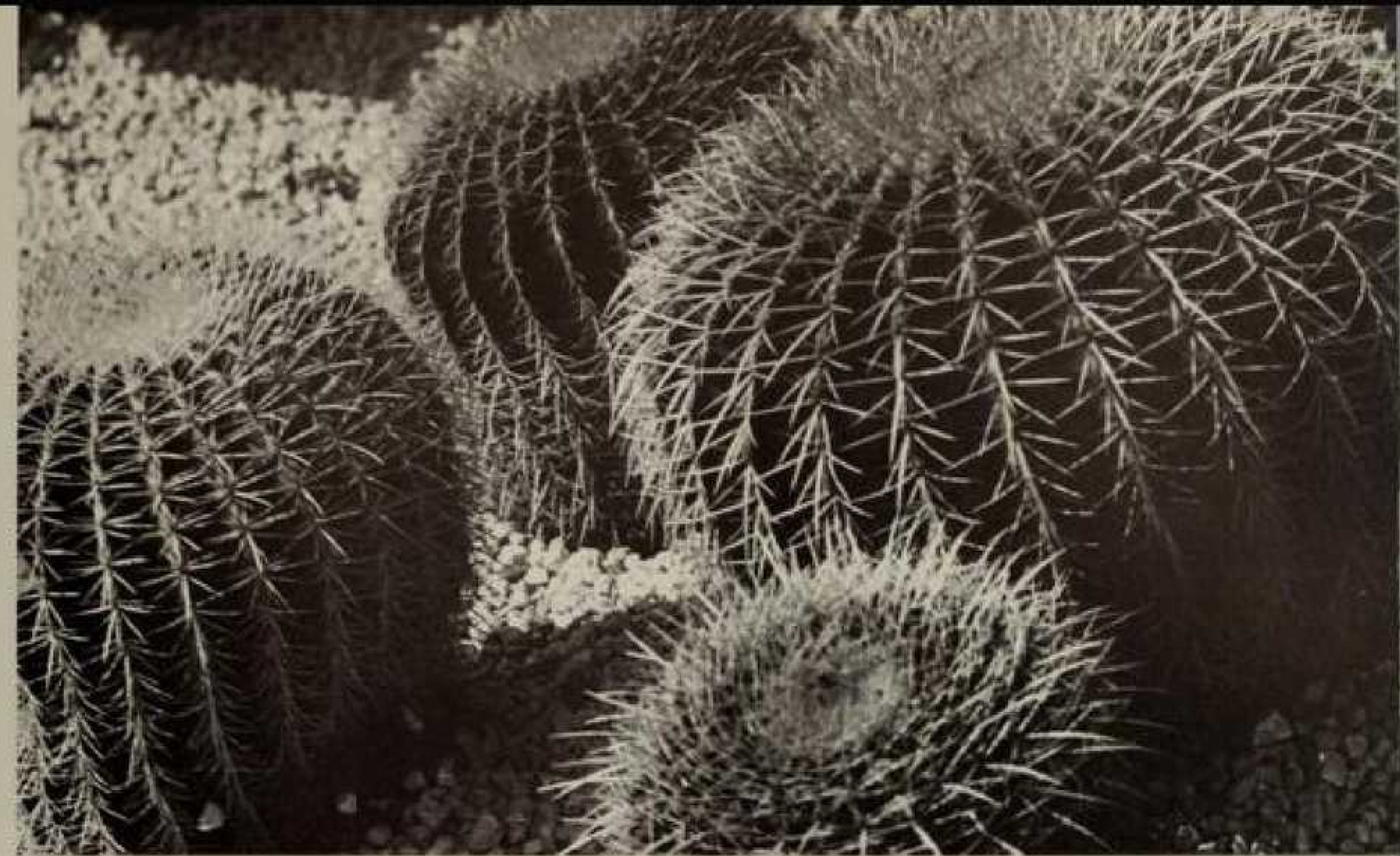
EQUINOCÉREO TENDIDO (E. procumbens)

Los equinocéreos son de tallos breves y ramosos, con las flores de tubo corto. Esta especie, que prospera en las laderas secas y soleadas de la cuenca del Río Grande (N. de Méjico), es apreciada como decorativa

Fots. Paul Popper y Jardín Botánico de Bremen







ECHINOCACTUS GRUSSONEI

Es una cactácea de tallo corto, esférico y asurcado, provisto de espinas dispuestas a lo largo de las partes más salientes, agrupadas de manera que arrancan radialmente de una aréola. Sus espinas son de color amarillo, resaltando sobre el verde del rechoncho tallo. Es especie propia de Méjico

Fot. Bruno Stefani

las más externas, sepaloides, recubren el ovario, las internas, petaloides, son blancas o purpúreas, extendidas y radiantes.

Viven los céreos en gran abundancia en Méjico; se extienden además hasta California y en gran parte de la América meridional, con unas doscientas especies en junto. Por la belleza de sus flores, que se abren al obscurecer, se cultivan las *reinas de la noche (Cereus grandiflorus* y *C. nycticalus)*, de Méjico y las Antillas; en esta especie los pétalos son parduscos y amarillos en aquélla. Flores purpúreas, magníficas, quizá las más hermosas, las tiene el *Cereus speciosus*, también mejicano.

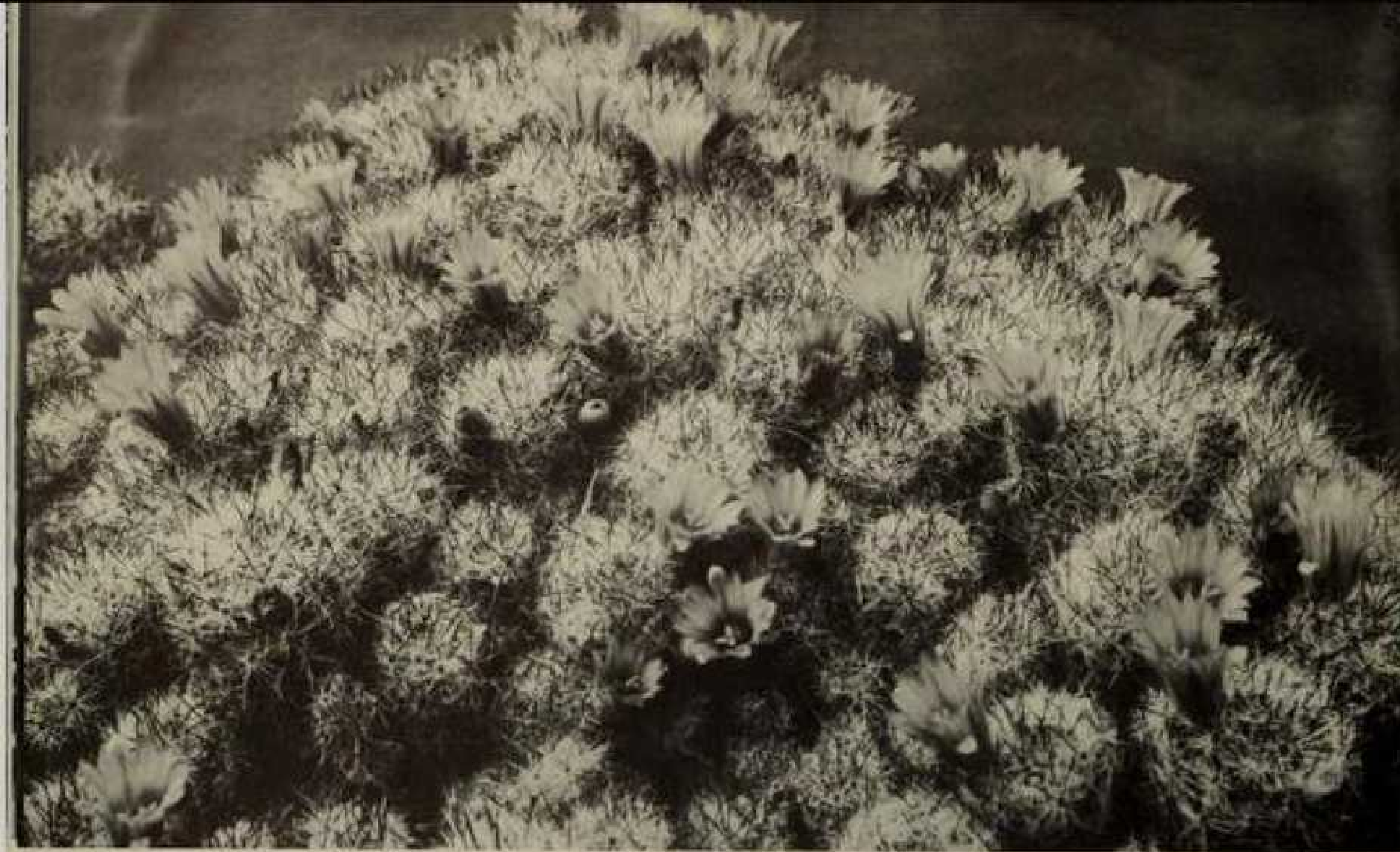
Los equinopsis se diferencian de los céreos por sus tallos, que son globosos o mazudos; las flores tienen el tubo muy largo, con escamas y pelos. Se conocen unas pocas especies propias de la América del Sur.

En los equinocéreos los tallos son también cortos, muy ramificados, cilíndricos o asurcados, y las flores, parecidas a las del género anterior, con el tubo corto. Muy apreciados como decorativos son el *equinocéreo tendido (Echinocereus procumbens)*, propio de la cuenca del Río Grande (Méjico), y el *Heliocereus elegantissimus*.

Del género *Echinocactus* se han distinguido hasta cuatrocientas especies, diseminadas por la mayor parte de América, desde California hasta Chile. Las flores tienen también en estas plantas el tubo corto, y los tallos son gruesos, globulosos o mazudos, como en los *Echinopsis*. Contrasta con la innocuidad de las cactáceas, y aun de las especies de este género, lo venenoso de los *peyotes (Echinocactus williamsi* y *E. lewini)*, de Méjico. Estas plantas fueron objeto de adoración por los pueblos aztecas y preaztecas, que se emborrachaban con ellas por contener principios narcóticos.

En la familia de las cactáceas es el género *Mammillaria* el más rico en especies; comprende más de seiscientas. Caracterízanse estas plantas por su tallo corto y grueso, globuloso o claviforme, con numerosas verrugas o mamelones, ya semiesféricos o apiramidados, redondeados o esquinados, de cuyo ápice brotan las espinas. Las flores son embudadas, con el tubo limpio de escamas y pelos, y se insertan entre las protuberancias mamilares. Una de las especies más curiosas es la *mamilaria de tetas largas (Mammillaria longimamma)*, de largos tetones de hasta cuatro centímetros, coronados de espinas fuertes en su ápice; echa hermosas flores de color sulfúreo. La *mamilaria menuda (Mammillaria pusilla)*, como la anterior, es originaria de Méjico; produce numerosos mamelones alargados, cubiertos de cerdas entremezcladas con espinas vulnerantes. Especie también curiosa es la *Mammillaria elongata*.

Chumberas y nopales. En España no vive, como planta autóctona, ninguna cactácea; pero asilvestradas y por completo naturalizadas, crecen en las costas de la Península Ibérica y en muchos países abrigados de la región mediterránea, las *chumberas (Opuntia ficus-indica)*. En la mayoría de las *Opuntia* los tallos, articulados, tienen los segmentos comprimidos, aplanados, como las paletas de la higuera chumba. Las hojas, que existen en las plantas jóvenes, son rollizas, ahusadas o puntiagudas, y caen más tarde. Ocupando una posición axilar con respecto a aquéllas, tienen los segmentos articulados



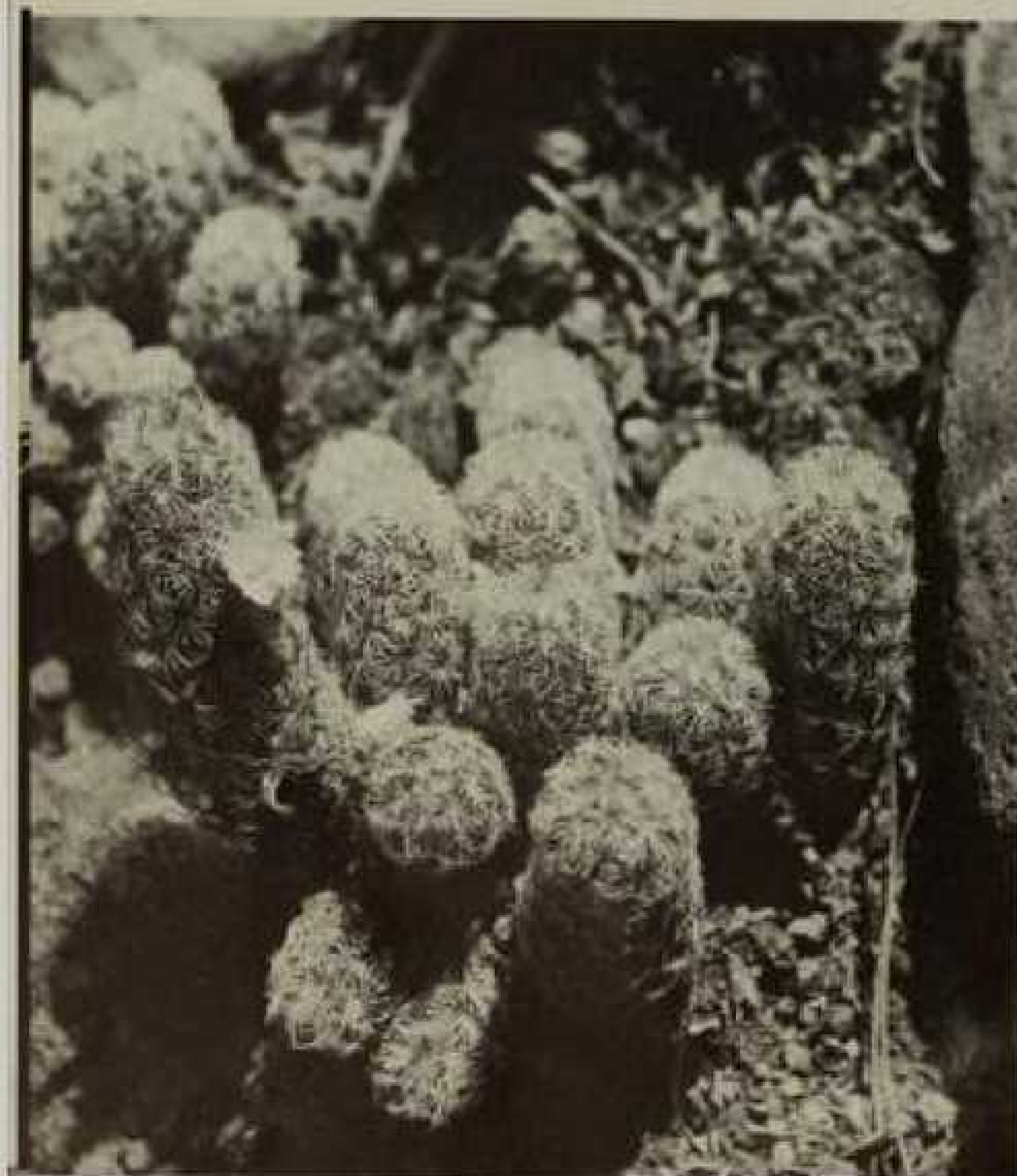
MAMILARIA MENUDA (Mammillaria pusilla)

Se conocen más de seiscientas especies de cactáceas pertenecientes al género *Mammillaria*, todas ellas con la aréola algodonosa. La mamilaria menuda, que es originaria de Méjico, posee mamelones cortos, muy numerosos y apretados, cubiertos de abundantes espinas y de gran número de cerdas

MAMILARIA ALARGADA (M. elongata)

Es parecida a su congénere la *Mammillaria pusilla*, pero, como indica su nombre, su tallo presenta una forma más alargada. Es de coloración verde, y cuando florece lo hace en forma de diminutas flores blancas

Fots. Jardín Botánico de Bremen y Paul Popper



pequeñas aréolas pelosas, con recias espinas y espinitas tenues, cubiertas de menudísimas púas dirigidas hacia su base, de manera que, atravesando con facilidad la piel, resulta muy difícil arrancarlas cuando pinchan. Las flores, que nacen en los bordes de las paletas o en su ápice, son rotáceas o embudadas, con las hojas periánticas libres o apenas concrescentes en la base. Se conocen unas ciento cincuenta especies de este género, propias de Méjico, Perú, Chile, Brasil, Argentina, etc., que llegan en Norteamérica hasta los 50º de latitud.

La antes mencionada *higuera chumba*, originaria del Centro y Sur de América, se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales, en los terrenos secos, por sus frutos comestibles, los higos chumbos, provistos, como las palas, de menudas espinitas. Es planta que se presta mucho, además, para formar setos vivos, y resiste sin cuidados los terrenos más secos y pobres. Algunas variedades de ésta y otras especies desprovistas de aguijones, constituyen excelente forraje para el ganado y pueden ser objeto de cultivo en los terrenos que reciben escasas lluvias y no regables, siempre que las mínimas invernales no sean demasiado bajas.

Alcanzan a veces las chumberas altura arbórea considerable, presentando endurecidas y leñosas las partes bajas de sus tallos. Otras, adaptadas a la vida alpina, crecen con sus artejos muy apretados, en forma de cojinetes cubiertos de pelo, que semejan manchas de nieve vistas de lejos. Tales, por ejemplo, las *Opuntia lagopus*, *O. inermis* y *O. floccosa*, de los Andes del Perú, que crecen hasta más de 4.000 metros de altitud en las proximidades del lago Titicaca.

El *nopal de la cochinilla (Nopalea coccinellifera)*



CHUMBERA COMÚN (Opuntia ficus-indica)

Las chumberas son americanas, casi todas de Méjico y de América del Sur. La especie común se naturalizó en Europa desde muy antiguo, por lo que es frecuente en las costas de España, en Marruecos y en los sitios abrigados de la región mediterránea. Sus frutos, los higos chumbos, son comestibles

pertenece al género *Nopalea*, que se distingue del anterior por sus flores, con estambres largamente exentos. De este género no se conocen más que cuatro o cinco especies, de tallos articulados como las chumberas, arbustivas o arbóreas. La antes mentada es originaria de Méjico. Era muy cultivada en Canarias para alimentar la cochinilla, cuando aún no se conocían los colores de anilina y se podía exportar aquélla en grandes cantidades, destinada a teñir de grana la lana y la seda.

Las portulacáceas: la verdolaga. También las portulacáceas, como las plantas de las dos anteriores familias, son propias de las tierras secas; plantas herbáceas crasas, la mayoría anuales, más raramente leñosas, y de escasa talla. Se apartan de este tipo de adaptación las menudas *Montia*, que forman tupidos céspedes en los riachuelos de aguas cristalinas y frías de las montañas españolas, que con la *verdolaga (Portulaca oleracea)*, constituyen en este país los únicos representantes endémicos de la familia. Por el contrario, está muy bien representada en América, a lo largo de su vertiente pacífica, y en conjunto comprende más de doscientas especies.

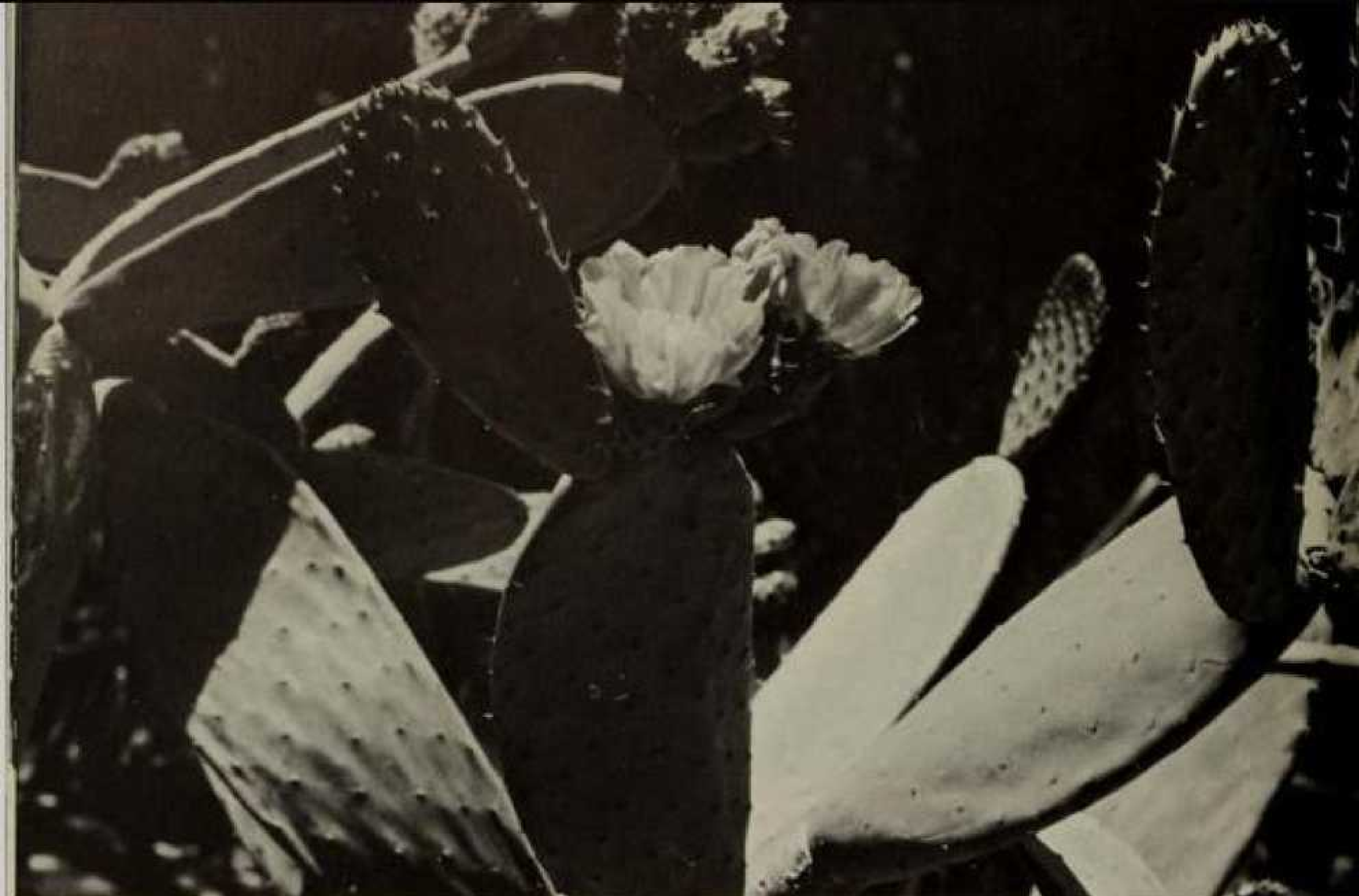
Las flores de las portulacáceas son hermafroditas, y constan de un perianto de cuatro o cinco tépalos, a menudo petaloides y envueltos en la base por dos bracteíllas opuestas, tan próximas a la flor, que aparentan ser el cáliz. El androceo consta de tantos estambres como hojitas integran el perianto, opuestos a ellas; o, por desdoblamiento, resulta tener muchos más. El gineceo tiene de dos a varios carpelos, concrescentes inferiormente en un ovario unilocular, súpero casi siempre. El fruto es capsular, con una o con varias semillas insertas en una placenta axil.

MAMMILLARIA LONGIMAMMA

El tallo de las mamilarias echa numerosos mamelones, particularmente largos en esta especie. En su ápice existen espinas, acompañadas, con frecuencia, de largas cerdas. La *M. longimamma* da bellas flores citrinas

Fots. V. Coma Soley y Jardín Botánico de Bremen

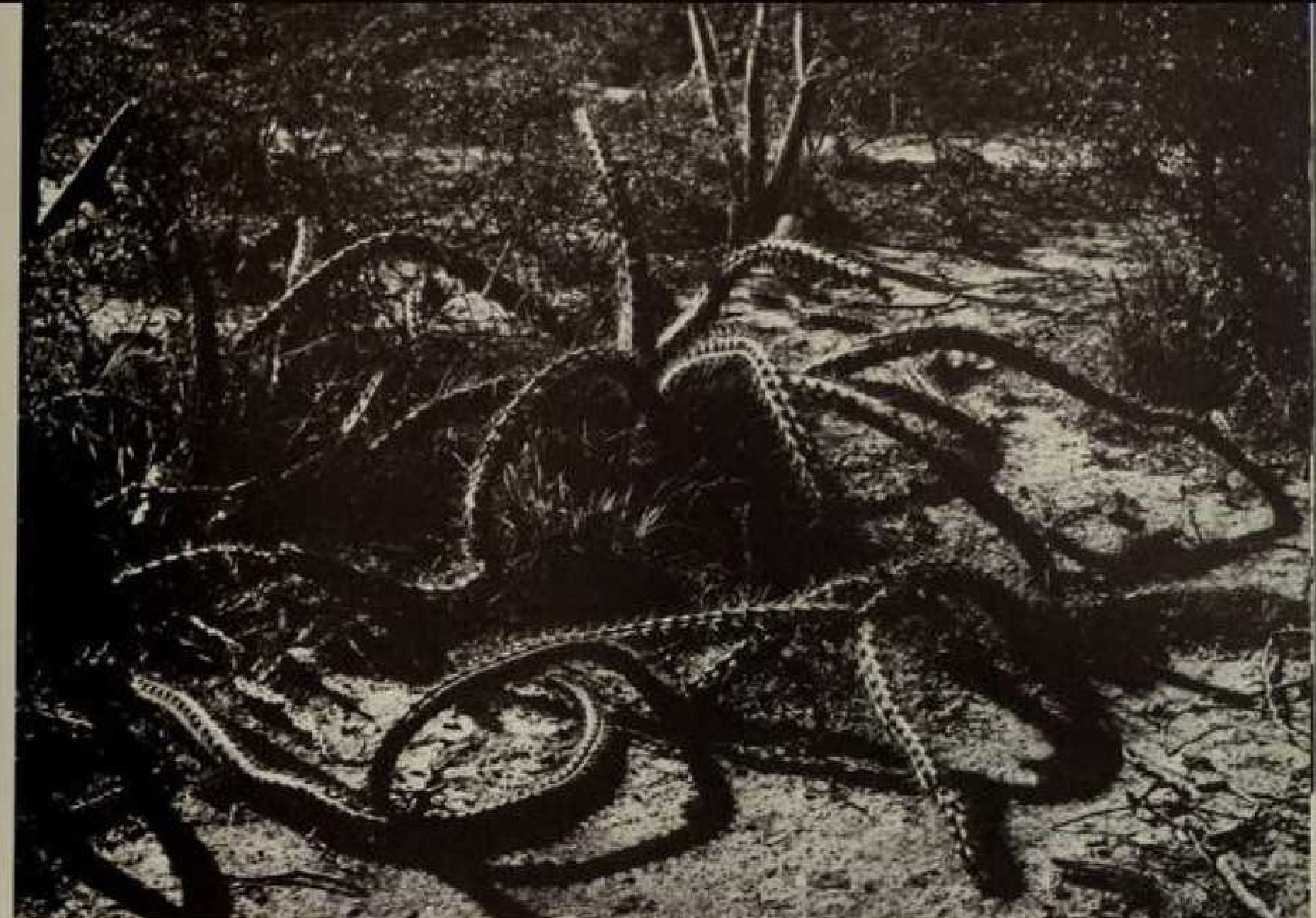




CHUMBERAS EN FLOR

La chumbera o nopal es una cactácea de tallos aplastados, carnosos y formados por una serie de paletas ovales, cada una de las cuales mide de 30 a 40 cm. de longitud por 20 cm. de ancho, y está erizada de espinas. Da flores grandes, compuestas de muchos pétalos encarnados o amarillos, y por fruto, el higo chumbo, cuya pulpa, abundante y dulce, es comestible. Se utiliza para formar setos vivos, y las palas para alimento del ganado

Fot. Paul Popper



ULÚA (Harrisia pomanensis)

Al Norte de la República Argentina, donde prosperan, por las condiciones ambientales apropiadas, numerosas cactáceas, y más concretamente en las tierras secas de Santiago del Estero, se cría esta ulúa, cuyos prolongados tallos, por no poderse mantener enhiestos, se tumban y serpentean por el suelo. La ulúa es una planta cuyas flores se abren durante la noche. Por lo demás, presenta idénticas características a las comunes a su familia

Fot. Paul Popper

El género *Calandrinia* comprende casi la mitad de las especies de esta familia, hierbas o matas con las flores solitarias, axilares o reunidas en inflorescencias terminales racemosas o acabezueladas. El androceo consta de cinco o más estambres, y la cápsula se abre en tres valvas. Viven en su mayoría en América, muy numerosas sobre todo en Chile; algunas, como las *Calandrinia grandiflora*, *C. discolor*, etcétera, se cultivan como plantas de adorno.

Las verdolagas *(Portulaca)* se diferencian de todas las restantes de la familia por su ovario ínfero o semiínfero. La cápsula contiene numerosas semillas, y se abre a través, por un opérculo. Vive en Europa. Es frecuente en las huertas y tierras arenosas de España la *verdolaga (Portulaca oleracea)*, hierba anual, tendida, de hojas opuestas o alternas las superiores, carnosas y rojizas como los tallos. Las flores son muy poco aparentes, ocultos los tépalos, amarillos, por las dos bracteíllas envolventes, que se tornan gelatinosos en la época de la floración. Una raza de cultivo de la verdolaga común, de tallos y hojas más suculentos, se come en ensalada o en encurtido. La *Portulaca grandiflora*, de flores muy vistosas, de variados colores, se cultiva en jardinería.

Notable es la *Lewisia rediviva*, de California, por su extraordinaria resistencia a la sequía. Tanto es así, que, arrancada esta planta y conservada en herbario, como los *Sedum* y siempreviva, conserva su vitalidad aun después de muchos meses. En esta planta existen varias bracteíllas en la base de cada flor; sus raíces, ricas en fécula, son comestibles.

Las cariofiláceas: características. Como en las aizoáceas, encontramos en las cariofiláceas dos tipos de flores, unas con una sola cubierta floral, otras con cáliz y corola, originada esta última por los estambres más externos. Estas familias, permiten, sin brusquedad, pasar, en la serie natural, de las apétalas a las dialipétalas. Poco vistosas las flores en las cariofiláceas de perianto sencillo, son, por el contrario, muy llamativas en muchas de las que lo tienen doble, y bastará citar, como ejemplo de ello, los claveles. La posesión de cáliz y corola corresponde, de ordinario, a la manera entomógama de polinización, constituyendo aquélla el reclamo de los insectos por la vistosidad de sus vivos colores. Las cariofiláceas más sencillas, con perianto simple, son autógamas, es decir, cada flor se fecunda por su propio polen.

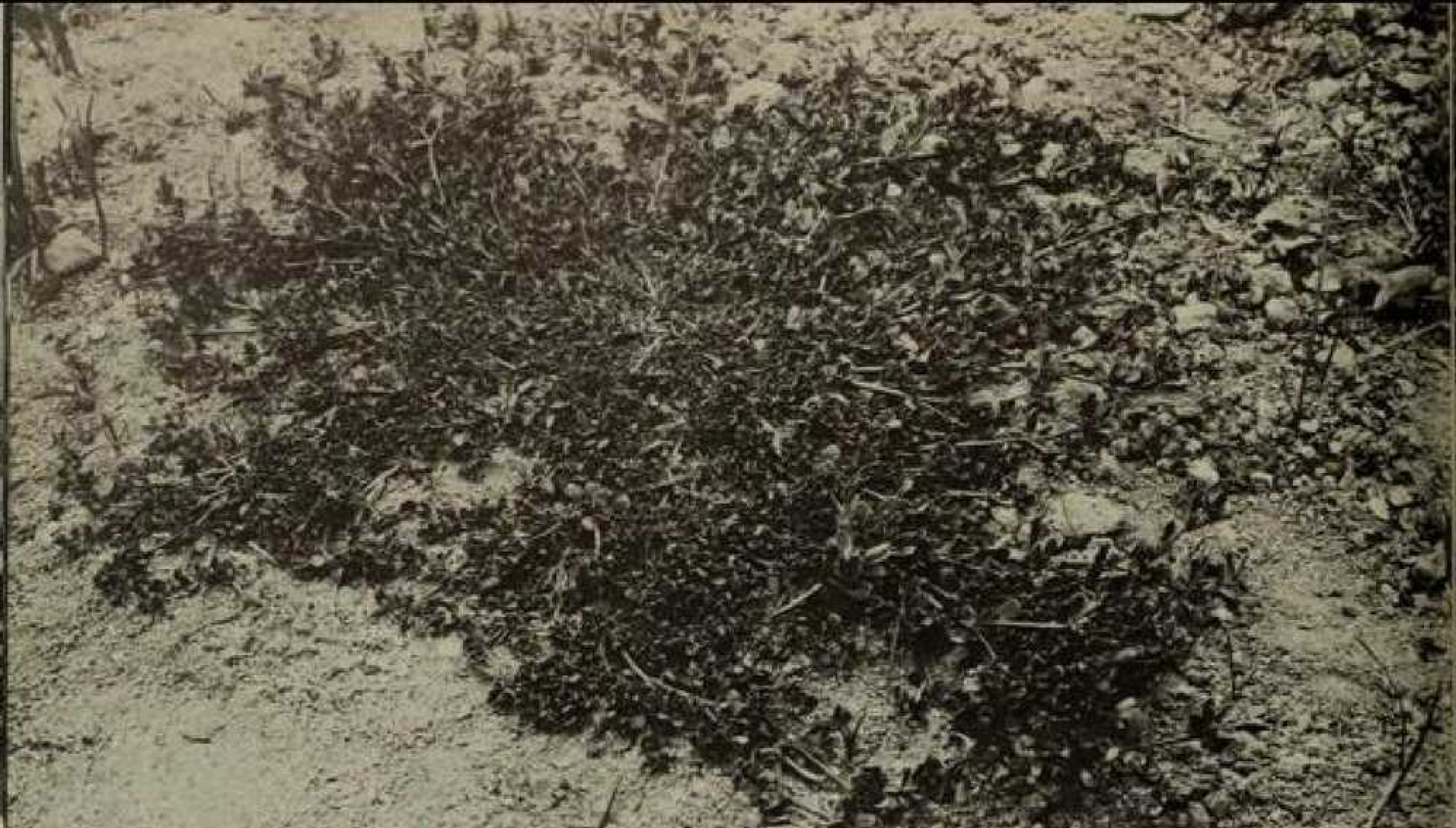
Son pentámeras las flores de la mayoría de las cariofiláceas, y con menos frecuencia, tetrámeras; el perianto se compone, pues, de cinco o cuatro tépalos en los casos de mayor simplicidad floral, de cinco o cuatro sépalos, libres o soldados, y de otros tantos pétalos, libres, en las flores de más elevada jerarquía. Los pétalos de las cariofiláceas son, con gran frecuencia, unguiculados, esto es, atenuados inferiormente en una parte estrecha, la uña, y dilatados en la parte superior en un limbo entero o más o menos hendido. En el ápice de la uña existen algunas veces pequeños apéndices ligulares, cuyo conjunto, en la flor, constituye la llamada *coronita*.

Las flores son hermafroditas; por excepción, unisexuales. Consta el androceo del mismo número de estambres que de pétalos o sépalos, o de un número doble de aquéllos, escasas veces menor. El gineceo presenta cinco carpelos, o menos, concrescentes en un ovario unilocular, con los rudimentos seminales, en general numerosos, insertos sobre una columna placentaria axil, o en la base del ovario. El fruto es capsular o indehiscente, ya una nuececilla o una baya. Dichos rudimentos, campilótropos, se convierten en semillas de embrión curvo, redondeadas o arriñonadas.

La mayoría de las cariofiláceas son hierbas nudosas; las hay, sin embargo, leñosas, como el *diente de perro (Arenaria pungens)*, de Sierra Nevada, y el *Dicheranthus plocamoides*, mata de hasta un metro de altura, exclusiva de los peñascos de las Canarias. Las hojas son opuestas, simples, en general estrechas y enteras. Las flores, numerosas de ordinario, se disponen en inflorescencias cimosas.

Se conocen cerca de 1.500 especies de cariofiláceas, distribuídas por todo el Globo. Abundan más en los países de clima templado, y sobre todo en la región mediterránea. En España existen más de doscientas especies. No faltan en los países tropicales, y algunas, como la *silene acaule (Silene acaulis)*, de las cumbres del Pirineo, llegan hasta la región ártica, en Islandia y Spitzberg. Las hay conformadas para la vida en las altas montañas, como los *Pycnophyllum*, de hojitas menudas, escamosas, muy imbricadas, que crecen formando céspedes junto a las nieves de las mayores altitudes de los Andes. Contrastan con estos tipos algunas *esparcillas (Spergularia)*, de tallos y hojas carnositas, que viven en suelos salinos, como las quenopodiáceas; tal la llamada *peste de los sosares*, por crecer en gran cantidad entre las especies barrilleras de los saladares del litoral.

Las cariofiláceas. Especies: el clavel. Las *nevadillas*, que pertenecen al género *Paronychia*, se cuentan entre las cariofiláceas más sencillas, por tener el perianto simple, o, a lo sumo, con una corola rudimentaria, reducida a pétalos filiformes. El ovario, compuesto de dos carpelos, no presenta más que un solo rudimento seminal, como las quenopodiáceas; el fruto, indehiscente, es una nuececilla. El cáliz es de sépalos libres, y las hojas van acompañadas de estípulas membranosas, blancas, a menudo grandes,



VERDOLAGA (Portulaca oleracea)

La verdolaga es propia de Europa. Es una hierba anual, tendida, de tallos y hojas crasos y rojizos, y flores muy poco aparentes y de pétalos amarillos. Se cría en huertos y terrenos arenosos. Cuando se la cultiva, se vuelve más suculenta y se come como ensalada o tras haberla puesto en encurtido

ARENARIA GRANDIFLORA

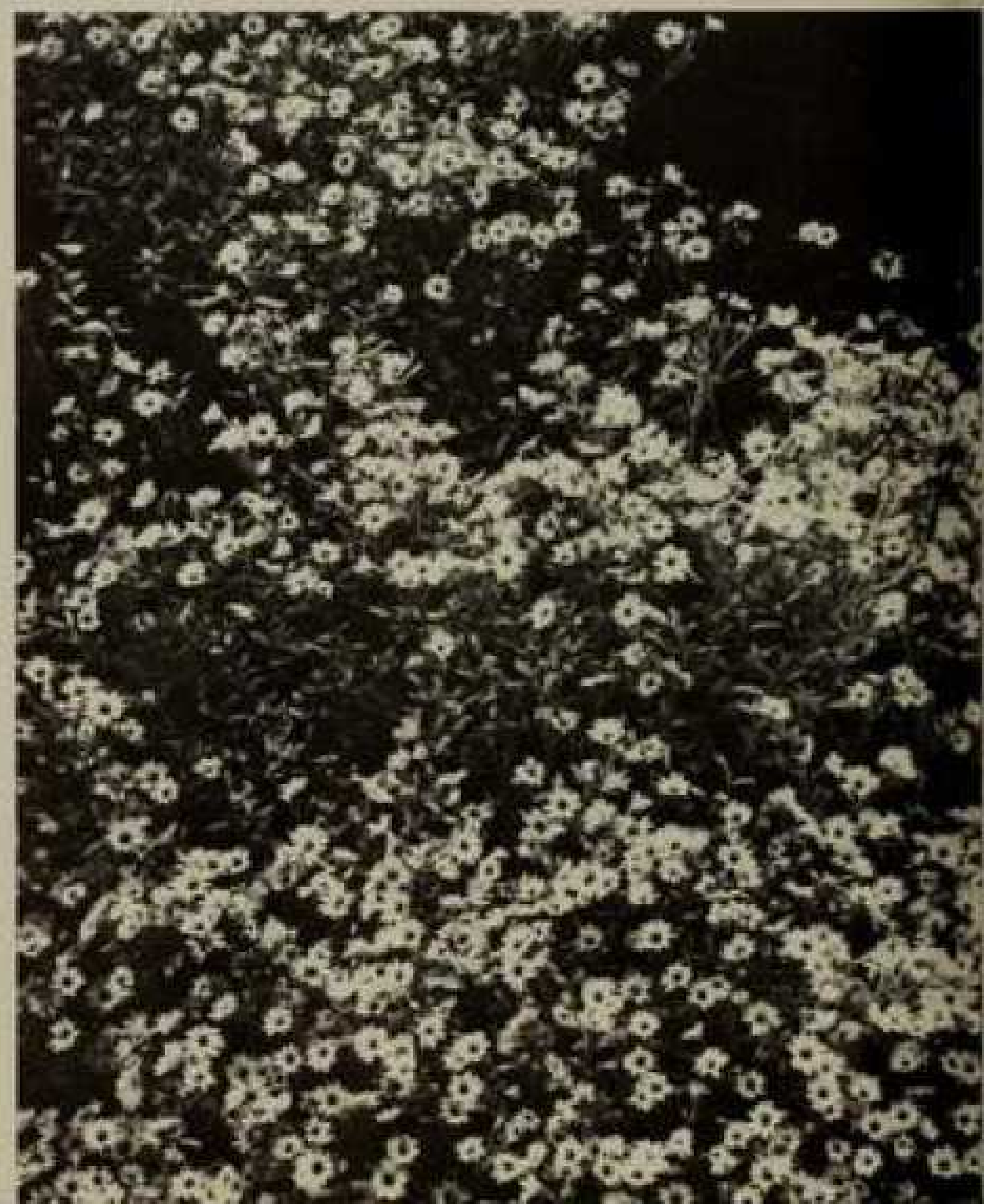
La *Arenaria grandiflora* es una bonita cariofilácea cespitosa y de florecitas blancas, no muy grandes, ciertamente, a pesar de su nombre específico. Vive en los peñascos y roquedales de las montañas calizas

CERASTIUM TOMENTOSUM

Es una planta cespitosa, de follaje blanco, afelpado. Las flores, numerosísimas, blancas también, tienen los pétalos tan profundamente escotados, que, a primera vista, semejan ser diez por flor en vez de cinco

Fots. Torras-Font-Quer y Jardín Botánico de Bremen







SILENE GLAUCA (Silene glauca)

Linda planta anual de cálices piriformes y corolas rosadas, propia de las provincias mediterráneas españolas, islas Baleares y Africa del Norte



SILENE DE IFACH (Silene hifacensis)

Originaria de los peñascos marítimos de Ifach y del cabo San Antonio (Alicante), de donde ya ha desaparecido. Hoy sólo se la encuentra en Ibiza

Fots. Font Quer-Torras

muy vistosas, de donde el nombre de nevadillas que se da a esas plantas, pues, por ser hierbecillas tendidas y vivir en colonias, el suelo donde crecen semeja estar nevado. Una de las especies más frecuentes en España es la *sanguinaria menor (Paronychia argentea)*, usada en medicina popular como refrescante.

Parecidas a las anteriores son las *Herniaria*, que se distinguen por sus estípulas pequeñas, nada brillantes. La *milengrana (Herniaria glabra)* es una hierbecilla acostada, muy ramosa, de ramitas delgadas y muchas florecitas como pequeños granitos verdes. Crece con frecuencia en los arenales y terrenos pedregosos.

Las *Spergularia* son hierbas anuales o vivaces de hojas muy estrechas, a veces como verticiladas, y acompañadas de estípulas membranosas; apetecen los suelos salinos y son frecuentes en las costas de casi todos los mares. En este género las flores pueden ser también apétalas; pero la mayoría de las especies poseen una corola bien desarrollada, blanca o purpúrea; el ovario es tricarpelar, y el fruto una cápsula polisperma, que se abre en tres valvas, con las semillas, a veces, provistas de una ala membranosa. Se conocen una veintena de especies de este género, casi la mitad propias de Sudamérica. La *Spergularia media* vive en los terrenos salobres de casi todo el Globo; la *Spergularia campestris* de los arenales, difundida también por la mayor parte de la tierra, de flores rosadas, es la *arenaria roja*, usada contra las afecciones de la vejiga.

En los géneros *Stellaria, Cerastium, Minuartia, Arenaria*, etc., el cáliz sigue teniendo los sépalos libres, como en los anteriores, pero faltan las estípulas y el fruto es capsular. En los dos primeros, los pétalos son muy escotados o bílobos; las *Stellaria*, con la cápsula globulosa, que en los *Cerastium* es, por lo común, alargada y algo curva. Las *Minuartia* y *Arenaria*, de pétalos enteros o sólo escotados, se diferencian por las valvas de su cápsula, en número igual al de los estilos o carpelos en las primeras y en número doble en las segundas. Todos estos géneros poseen numerosas especies y se hallan representados en casi todos los países del mundo. Algunos, como los *Cerastium, Arenaria*, etc., llegan a las más altas cumbres de las montañas españolas; la *pamplina* o *hierba canariera (Stellaria media)*, que abunda en los ribazos de las huertas y en sitios incultos, puede decirse que es cosmopolita.

Otra sección de las cariofiláceas se caracteriza por el cáliz gamosépalo. A ella pertenecen los claveles, del género *Dianthus*, que comprende alrededor de doscientas cincuenta especies del Antiguo Mundo, en su mayoría de los países mediterráneos. Los *Dianthus*, como los restantes géneros de esta sección, carecen de estípulas, y tienen los pétalos y los estambres insertos por debajo del ovario, sobre un tálamo más o menos prolongado, el llamado *ginóforo* o *carpóforo*; se distinguen de todos los demás géneros por poseer en la base del cáliz un sobrecáliz formado de brácteas, en número de dos a cuatro parejas. Las flores son blancas o rosadas, a veces muy olorosas. La especie más conocida es el *clavel común (Dianthus caryophyllus)*, de perfume parecido al del *clavo de especia (Caryophyllus aromaticus)*, de donde su denominación específica, que ha servido también



S I L E N E   A C A U L E   (Silene acaulis)

La silene acaule vive en las cumbres de los Pirineos, en los Alpes y en otras montañas, incluso de la región ártica, como Islandia y Spitzberg, aunque abunda más en los países bañados por el Mediterráneo. Forma densos céspedes cubiertos de innumerables florecitas rosadas, notables por su belleza

Fot. Somerville Hastings

para designar la familia de las cariofiláceas. En extremo aromático y vistoso es el *clavel coronado (Dianthus plumarius)*. El clavel, como planta de jardín y de ventana, deriva de la especie silvestre, de flores sencillas, con cinco pétalos nada más. Por el cultivo, los estambres aumentan en número y se convierten en pétalos, obteniéndose así las hermosas razas hortenses de flores dobles y de colores que varían del granate obscuro al blanco puro.

Las *Saponaria*, como los *Dianthus*, presentan el gineceo bicarpelar y poseen una coronita de apéndices en la corola. Se conocen una veintena de especies de la región mediterránea. La más común es la *hierba jabonera (Saponaria officinalis)*, que, por contener saponina, en mayor proporción en su raíz, se utiliza para lavar.

También en su mayoría son mediterráneas las *Silene*, género compuesto de más de trescientas especies. Se distingue este género de los anteriores por su ovario de tres o cinco carpelos en vez de dos. Una especie muy difundida es la *colleja (Silene venosa)*, de cálices vejigosos, inflados, y de pétalos blancos o color de rosa, que, cuando tierna, se come como verdura.

El género *Agrostemma* no posee más que dos especies; es fácil de caracterizar por su cáliz terminado en cinco puntas muy largas, que superan la corola. El ovario consta de cinco carpelos. En los sembrados europeos, y en los de casi todo el Globo, es frecuente el *neguillón (Agrostemma githago)*, de semillas arriñonadas, negras y venenosas, por cuyo motivo, cuando abunda mucho en los trigales, puede ser nociva al mezclarse su harina con la del trigo.

LAS TRICOCAS

Características. En este orden se incluyen gran número de plantas leñosas o herbáceas, de flores casi siempre unisexuales. Como en las centrospermas, hallamos aquí especies con las flores apétalas o provistas de un perianto sencillo, o con cáliz y corola. El gineceo se compone, casi siempre, de tres carpelos soldados en un ovario trilocular, con uno o dos rudimentos seminales en cada cavidad.

Las euforbiáceas: características. Hasta 4.500 especies corresponden a esta importante familia, que comprende los más diversos tipos vegetativos, desde hierbecillas insignificantes hasta árboles de gran talla, con las hojas esparcidas o, con menos frecuencia, opuestas, muy reducidas, menudísimas, sobre tallos de aspecto cactiforme, gruesos y carnosos. En esta familia hallamos la más variada morfología floral; se dan flores provistas de cáliz y corola, otras con una sola cubierta floral, a veces muy reducida, y las hay, por completo desnudas, representadas nada más por los órganos sexuales. Todas ellas, sin embargo, son unisexuales, las masculinas, a veces, con pistilo rudimentario; las femeninas, en algunos casos, con estambres atrofiados. Varía también mucho el androceo; en algunas, los estambres existen en número igual al de las hojillas del perianto, otras veces en número doble, o, por el contrario, en menor número, hasta reducirse a uno solo. Así, en las euforbias, las flores son tan simples que las masculinas no constan más que de un estambre, sin cubierta floral alguna, y las femeninas se reducen al gineceo. Este se compone casi siempre de tres carpelos con-



C O L L E J A   (Silene venosa)

La colleja es una de las especies de *Silene* más frecuentes en la Península Ibérica, fácil de reconocer por sus cálices hinchados, vejigosos. El grabado reproduce la variedad *marítima*, cespitosa y de hojas crasas y más estrechas que en el tipo que se da en las costas del Norte del Continente europeo

C L A V E L   C O M Ú N   (Dianthus caryophyllus)

Por la belleza de sus flores y su fragancia, el clavel se cultiva en toda España de manera preferente, y a veces en gran escala. Exige pocos cuidados, y ama el sol y el aire libre como ninguna otra planta jardinera

H I E R B A   J A B O N E R A   (Saponaria officinalis)

Crece en lugares herbosos y frescos, a menudo junto a las orillas de los ríos y arroyos. *Sabó de gitana* la llaman en algunos puntos de Cataluña, refiriéndose al uso que hace de ella, a veces, la gente menesterosa

Fots. Somerville Hastings y Torras







HIGUERA INFERNAL O RICINO (Ricinus communis)

Planta euforbiácea de origen africano. Es anual en los países templados y arborescente en los cálidos. Presenta el tallo ramoso de color verde rojizo, hojas muy grandes, alternas, palmeadas y aserradas por el margen, y flores monoicas en racimos axilares o terminales. Forma, en los países cálidos, un árbol de cinco a seis metros de altura, aunque en climas más suaves sólo alcanza las proporciones de una planta herbácea de dos metros de elevación

Fot. Hernández Gil, Las Palmas de Gran Canaria

crescentes en un ovario tricarpelar y triovulado; rara vez es mayor el número de carpelos, o menor, como en la mercurial. En ocasiones, existen dos rudimentos seminales por carpelo en vez de uno. El fruto, con raras excepciones, es capsular, con dehiscencia a la vez septicida, por separarse unos de otros los tres carpelos, septífraga, por seccionarse los tres tabiques según planos paralelos al eje del fruto, y loculicida, por rajarse los carpelos a lo largo del nervio medio. Las semillas contienen abundante tejido nutricio oleaginoso, con el embrión central; a menudo están provistas de la *carúncula*, excrecencia carnosa que se forma alrededor del micrópilo.

La morfología del fruto y de la semilla, muy constante, las numerosas formas intermedias que enlazan los tipos florales más heterogéneos, y aun caracteres anatómicos de gran interés, contribuyen a dar solidez a esta agrupación de tan numerosos como variados vegetales. Entre los aludidos caracteres, es el más importante el que se refiere a la posesión de vasos laticíferos, muy frecuentes en las plantas de este familia, y por demás conocidos como propios de las euforbias o lechetreznas, comunes en España. Basta cortar un brote o herirlas en el tallo, para que fluya al punto una gotita de látex, blanco como la leche, y de sabor acre y mordicante.

Las euforbiáceas se hallan, de preferencia, en los países tropicales, abundan en la región mediterránea, y no son escasas en España, más por lo extendidas que están algunas especies que por su número, que no pasa de sesenta. Las euforbiáceas peninsulares, y en general, las que se dan en los países templados, son herbáceas, y aun muchas de ellas anuales; en el Centro y Mediodía de España hallamos ya un arbusto de esta familia, la *Securinega buxifolia*, y en el Cabo de Creus y en las Baleares, la *Euforbia dendroides*, leñosa y de buena talla también; estos tipos aumentan en Africa del Norte y son tanto más comunes cuanto más nos aproximamos al ecuador. Faltan, en cambio, las euforbiáceas en las altas montañas y en las regiones árticas, países fríos, cuyo clima no conviene a su organización.

Atendiendo a la forma de los cotiledones y al número de rudimentos seminales de cada carpelo, las euforbiáceas se dividen en las subfamilias siguientes:

Las crotonoideas: el tornasol y la mercurial. Las crotonoideas tienen cotiledones anchos y un solo rudimento seminal por carpelo. Vasos laticíferos frecuentes.

Al género *Croton*, que da nombre a esta subfamilia, se han referido hasta seiscientas especies de los países más cálidos, americanas en su mayoría, hierbas, arbustos o árboles, agrisados o con brillo metálico por las escamas y pelos estrellados que recubren sus tallos y hojas. Tienen las flores dispuestas en racimos terminales o axilares, en general andróginos, es decir, con flores masculinas y femeninas en cada uno de ellos. Las masculinas constan de un cáliz de cinco sépalos, y de otros tantos pétalos que faltan a veces; los estambres, más o menos numerosos, tienen los filamentos encorvados hacia el centro de la flor. Las flores femeninas, de cáliz pentámero también, carecen con frecuencia de corola, y el ovario se compone de tres o dos carpelos. El *cascarillero (Croton eluteria)*, árbol de las Antillas, presenta hojas aovadas acuminadas, cubiertas de menudas escamitas; poseen corola tanto las flores masculinas como las femeninas. La corteza de este árbol es la *cascarilla*, aromática y tónica, empleada en Medicina. El *Croton tiglium* es un arbusto o arbolillo del Asia tropical; en éste las flores femeninas son apétalas. Sus semillas, y el aceite de croton extraído de ellas, se emplearon mucho antes como purgantes violentos.

El *tornasol*, planta herbácea anual, tomentosa, de uno a dos palmos, es frecuente en los barbechos de España y en los olivares, algarrobales, etc.; con otras seis especies integran el género *Crozophora*, propio de la región mediterránea y Asia. En este género los estambres tienen los filamentos rectos. Las flores masculinas figuran con cinco sépalos y cinco pétalos cortos, y androceo de cinco, diez o quince estambres; las femeninas, a menudo apétalas, con el gineceo tricarpelar y tres estilos bífidos. Con ella se prepara la tintura de tornasol, azul, usada en análisis químico.

También el género *Mercurialis* está representado en España. Consta de unas ocho especies mediterráneas, hierbas anuales o perennes, a veces sufruticosas, de hojas opuestas, por lo común dioicas. Las flores son apétales, con el perianto tripartido, las masculinas con 8-20 estambres. Las anteras están constituídas por dos lóbulos redondeados y divergentes. Las flores femeninas tienen, asimismo, el perianto tripartido y gineceo bicarpelar, por excepción tricarpelar. La *mercurial (Mercurialis annua)* es la más común de las euforbiáceas españolas, hierba lampiña, que florece en pleno invierno, común en el borde de los caminos, sitios incultos, etc., etc. Se empleó como purgante.

Hasta ochenta especies de los países tropicales del Antiguo Mundo integran el género *Mallotus*, árboles o arbustos de hojas alternas y flores en espigas o racimos, a menudo agrupados en panículas. Son, en su mayoría, dioicos. Las flores masculinas con los estambres a veces numerosísimos, y con las anteras de lóbulos alargados; las femeninas, con tres carpelos y estilos arqueados, provistos de papilas en su cara interna. La especie más interesante es el *Mallotus philippinensis*, de las islas Filipinas y otras muchas localidades de los trópicos asiáticos; las glándulas que recubren los frutos de esta planta constituyen la kámala, de color pardo rojizo, empleada como tintórea, y en Medicina, como tenífugo.

El ricino y las jatrofas. Pertenece también a esta familia, con tan abundantes especies de propiedades similares, la *higuera infernal* o *ricino*, de cuyas semillas se extrae el conocido aceite purgante. El género *Ricinus* es monotípico, no comprende sino la especie *Ricinus communis*, originaria de Africa y cultivada en los países cálidos. En los climas templados es planta anual, que no resiste el invierno; pero en los sitios abrigados ue las costas ibéricas y en los trópicos, es perenne. El ricino es un vegetal herbáceo, arbustivo cuando vive varios años, con grandes hojas alternas, palmeado partidas, más o menos rojizas en sus pecíolos y nervios. Es monoico, con las flores masculinas compuestas de un perianto sencillo, con tres, cuatro o cinco divisiones, y los estambres ramificados de tal manera que el androceo puede contener hasta un millar de anteras; las flo-



FRUTO DEL RICINUS COMMUNIS

El fruto de la higuera infernal, erizado de púas blandas, contiene tres semillas ricas en aceite, de las que se extrae el aceite de ricino, empleado como purgante. No empezó a aplicarse como tal hasta el siglo XVIII

Fot. Paul Popper

res femeninas, con el perianto caedizo y el ovario tricarpelar, con tres semillas grandes, jaspeadas y muy oleaginosas. Se cultivan numerosas razas de esta planta para la obtención del aceite de ricino.

El género *Jatropha*, plantas de hojas alternas, simples, enteras o palmeadolobuladas, abarca hasta ciento sesenta especies de árboles, arbustos o matas de los países tropicales del Antiguo y Nuevo Mundo, abundantes sobre todo en América. En este género las flores masculinas, y a veces también las femeninas, poseen perianto doble, el cáliz con los sépalos imbricados en el capullo, no como en el ricino y géneros anteriores que se tocan por sus bordes. Dispónense las flores en cimas muy ramificadas, las masculinas con dos o más verticilos de estambres, las femeninas con tres o dos carpelos. La especie más conocida es la *Jatropha curcas*, de origen americano, con las hojas lobuladas y las flores de pétalos soldados, formando una corola gamopétala. Las semillas de esta especie, los llamados *piñones de la India*, y su aceite, se usaron como purgantes.

Otras especies son notables por otros conceptos; tal, por ejemplo, la *Jatropha elastica*; la *Jatropha macrantha*, de las tierras secas y cálidas del Perú, que abre sus grandes flores color escarlata en la época de mayor sequía, sobre sus gruesas ramas tendidas; el *puno manchado (Jatropha albo-maculata)*, del Paraguay y República Argentina, cuyo tallo, en parte enterrado y de más de un metro de largo, es grueso como una enorme remolacha, y muy rico en látex, del cual se puede obtener la goma elástica. El *ortigón bravo (Jatropha vitifolia)*, de las selvas del Norte de



HEVEA DEL BRASIL (Hevea brasiliensis)

Las heveas son árboles de la familia de las euforbiáceas, originarios de la América tropical. Algunas especies, como la *Hevea brasiliensis*, han sido introducidas en otros países. Como las humildes lechetreznas, secretan abundante jugo latescente, del que se obtiene la goma elástica o caucho



MANDIOCA (Manihot utilissima)

Plantación de mandiocas en el Brasil, de cuyo país es originario dicho arbusto. La *M. utilissima*, que es la especie más notable perteneciente a este género, tiene las hojas profundamente palmeadopartidas, y se cultiva en los países tropicales de todo el mundo para la obtención de la tapioca

SANGRÍA PARA SACAR EL LÁTEX

El látex se recoge en vasijas de barro, de estaño, o en cáscaras de coco, por incisiones practicadas en la corteza del árbol, por las cuales fluye copiosamente. Luego se deseca al calor para formar una espesa masa

Fots. S. C. A.



la Argentina, es la mejor especie productora de caucho, en dicha República.

La hevea, la mandioca y el manzanillo. Las heveas son árboles de las bajas selvas tropicales de América, con grandes hojas trifolioladas, de folíolos peciolados y enteros. Las flores son pequeñas y apétalas, las masculinas con los estambres monadelfos, es decir, soldados en una columna central por sus filamentos, y las femeninas con el ovario tricarpelar, reunidas en junto sobre inflorescencias apanojadas, compuestas de cimas. Género importantísimo éste, no por el número de sus especies, que apenas llegan a docena y media, sino por el abundante látex que contienen, el cual produce las mejores suertes de caucho. A este respecto, las *Hevea brasiliensis*, *Hevea guyanensis*, etc., de la cuenca del Amazonas, constituyen la principal riqueza de aquel país. El látex que fluye por las incisiones que se hacen en los troncos se recoge en vasijas y se deseca al fuego hasta formar una masa de cierto espesor, la *borracha* de los brasileños. Grandes cantidades de esta goma elástica se exportan por Pará y Pernambuco. El cultivo de estas plantas se extiende cada día más en los países tropicales, en Malaca sobre todo, donde existen extensísimas plantaciones de estas especies.

Los *Manihot* son matas o arbustos de hojas alternas, enteras o palmeadopartidas, garzas, que habitan en número de más de un centenar en los países cálidos de América. Tienen las flores apétalas, pero con el perianto, de particiones imbricadas, a menudo petaloide y vistoso, grandes y dispuestas en racimos. La especie más notable de este género es la *mandioca (Manihot utilissima)*, arbusto de hojas palmeadopartidas, y raíces tuberosas, ricas en fécula, originario del Brasil. Esta planta se cultiva también en los trópicos de todo el Globo para la obtención de la fécula de sus raíces, venenosa recién recolectada, pero por completo innocua después de sometida a una moderada temperatura; es la conocidísima tapioca. De la *Manihot glaziovi*, de Río de Janeiro, se obtiene la goma elástica de Ceará.

Cerca de un centenar de árboles y arbustos de los países tropicales integran el género *Sapium*. Tienen las hojas alternas, enteras o dentadas, las flores apétalas, reunidas en glomérulos que se disponen en espigas terminales, las masculinas con sólo dos o tres estambres, las femeninas con dos o tres carpelos, que se convierten en un fruto capsular, pero un tanto carnoso. El *árbol del sebo (Sapium sebiferum)*, del Extremo Oriente, cultivado en los países cálidos de ambos hemisferios, se llama así porque sus semillas se hallan rodeadas de una capa de grasa. Esta y el aceite de sus semillas se utilizan para fabricar jabón.

El célebre *manzanillo (Hippomane mancinella)*, de las Antillas y América central, hasta cuya sombra se reputó venenosa, es la única especie que tiene el género *Hippomane*. Es un árbol de hojas esparcidas, pecioladas, aserradas en el margen, que recuerdan las del peral. El fruto es como una manzanita, con el mesocarpo grueso y carnoso, y el endocarpo muy duro. En este género las flores masculinas, con dos o tres estambres, los tienen soldados por sus filamentos. Este árbol contiene abundante látex, muy tóxico, que se empleó para envenenar las flechas.

Las euforbias. En esta familia, la mayor simplicidad floral tiene lugar en el género *Euphorbia*. Las flores masculinas se reducen a un estambre inserto en el ápice de un pedunculillo, formando como una

RAÍCES DE MANDIOCA

De la fécula acumulada en las enormes raíces de la *M. utilissima* se obtiene la tapioca. Dicha fécula contiene, sin embargo, un principio venenoso, que es destruído sometiéndola a una temperatura adecuada

Fots. Jacques Boyer y S. G. I. M.





T A B A Y B A   D U L C E *(Euphorbia balsamifera)*

Lo notable de esta lechetrezna arbustiva y casi sin hojas es que su látex no es acre y corrosivo, sino al contrario: dulce e innocuo. Es propia de Canarias y Africa. En Ifni, donde se tomó esta fotografía, alcanza su límite norte, y sólo se halla en las partes bajas y soleadas de Asama

C A R D O N E S *(Euphorbia canariensis)*

Pertenece a las especies de euforbias adaptadas para vivir en países sometidos a un régimen de sequía, por cuyo motivo poseen tallos gruesos y carnosos, muy semejantes a los de los cactos, con los que a primera vista podría confundírseles. En su interior se almacena gran abundancia de látex, que convenientemente desecado da lugar al *euforbio*, drástico violento, muy utilizado en otros tiempos, pero caído en desuso en la actualidad

Fots. Font-Quer y Ministerio de Información





E U F O R B I A   C A C T I F O R M E *(Euphorbia abyssinica)*

En muchos países tropicales crecen unas euforbias tan parecidas a ciertas cactáceas, que por tales las tomaría el poco versado en Botánica. La *Euphorbia abyssinica* es una especie cuya talla puede medir hasta 15 metros, y se la encuentra mezclada con áloes en las tierras secas del Africa oriental

Fot. Mariannhill Mission, Natal

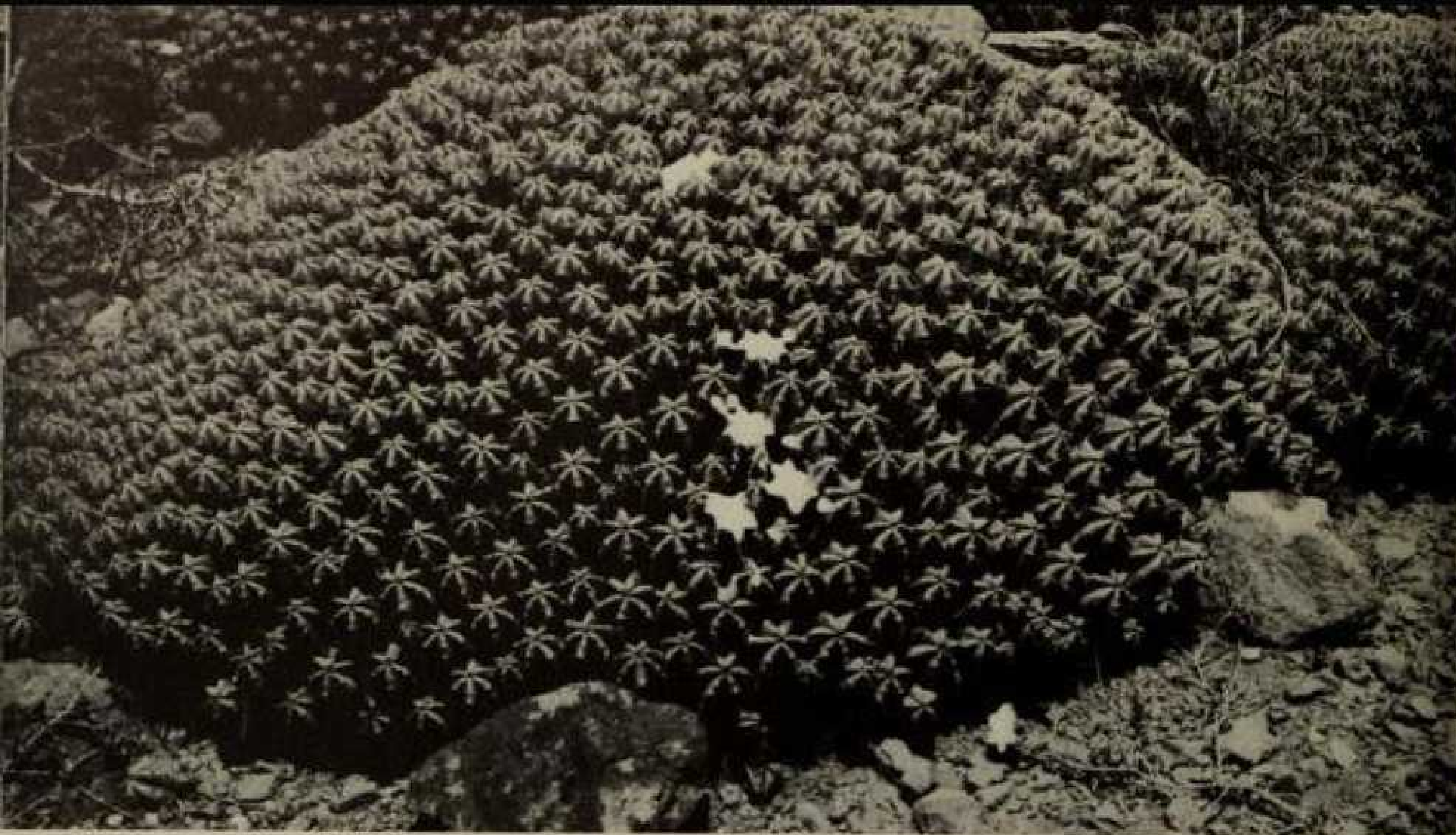
sola pieza articulada en el punto de unión; carecen de corola y cáliz. Las femeninas, también desnudas, constan de un ovario tricarpelar sostenido por un largo pedúnculo. Estas se hallan en el ápice de una ramita, rodeadas de cinco brácteas entresoldadas en forma de urna o copa; en el ápice de ésta y entre cada dos de las brácteas que la integran, figuran cuatro glándulas de forma variada, a menudo semilunares, que sirven a maravilla para reconocer las especies, y, en el fondo, situadas en la axila de las brácteas, nacen diminutos ramilletes de flores masculinas monandras, en forma de cimas uníparas, muy contraídas. En conjunto, la urna semeja ser una flor, y por tal la tomaron los antiguos botánicos. Hoy se llama *ciato* (del *cyathus*, copa), esa singular y engañosa inflorescencia de las lechetreznas, interpretada gracias a la morfología comparada, que nos enseña cómo en un género afín, el *Anthostema*, las flores de parecida inflorescencia, monandras también, poseen un perianto en forma de collarete en el punto en que se articulan el filamento estaminal y el pedunculillo que lo lleva.

El género *Euphorbia* está constituído por unas seiscientas especies, ya herbáceas, ya leñosas, pequeñas casi todas las españolas, y aun muchas, anuales; perennes y de buena talla en los países cálidos, tales, por ejemplo, la *tabayba dulce (Euphorbia balsamifera)* y la *Euphorbia mellifera*, de Canarias, arbustos y aun arbolillos que alcanzan varios metros de altura. Notables son buen número de euforbias adaptadas a la sequía, por sus tallos gruesos y carnosos, cilíndricos o asurcados, cantiagudos, con las hojas muy reducidas o sin ellas, armadas de espinas y parecidas a ciertas cactáceas. Así es el *cardón (Euphorbia canariensis)*, de las Canarias, y la *Euphorbia resinifera*, de Marruecos, de látex abundante, que, desecado, constituye el *euforbio*, drástico violento, hoy en desuso. Algunos de estos admirables vegetales, como la *Euphorbia candelabrum*, del Senegal, y la *Euphorbia abyssinica*, levántanse como enormes candelabros de numerosísimos brazos prismáticos, hasta diez y quince metros de altura. La hermosa *Euphorbia splendens*, de Madagascar, también cactiforme, se cultiva por su raro aspecto y sus ciatos de un bello color rojo. Por la hermosa coloración de sangre de las hojas florales se cultiva, asimismo, la *nochebuena (Euphorbia pulcherrima)*, de anchas hojas lobuladas, de la América central.

De los tubérculos de la *pichoga (Euphorbia caespitosa)*, de la Argentina, con látex copioso, se puede beneficiar una suerte de caucho.

Entre las humildes euforbias españolas son frecuentes las lechetreznas *(E. helioscopia, E. peplus, E. serrata, E. nicaensis, etc.)*; el *tártago (E. lathyris)* es curioso por sus hojas opuestas, que se disponen en cuatro filas cruzadas, de semillas drásticas.

Filantoideas, ricinocarpoideas y poranteroideas. Las primeras son plantas sin látex, con cotiledones anchos y dos rudimentos seminales por carpelo. Esta subfamilia toma nombre del género *Phyllanthus*, con unas quinientas especies de los países cálidos, árboles o arbustos de variado aspecto, a menudo con las hojas dísticas, sobre ramitas de crecimiento limitado, que semejan ser los pecíolos de hojas compuestas; en otros casos, las hojas, muy pequeñas, llevan en la axila ramitas aplanadas dilatadas, como un limbo



DAGMŪS (Euphorbia echinus)

Los moros designan con el nombre de dagmús a toda suerte de plantas suculentas indígenas. La *Euphorbia echinus* abunda de modo extraordinario en Ifni y otras localidades situadas en la costa occidental de Marruecos. Unas ramas cortadas muestran con toda claridad el látex fluyendo de las heridas

Fot. Font Quer

foliar, los llamados *filocladios*, sobre los cuales nacen las flores. A este último tipo corresponde el *Phyllanthus speciosus*, de la América tropical.

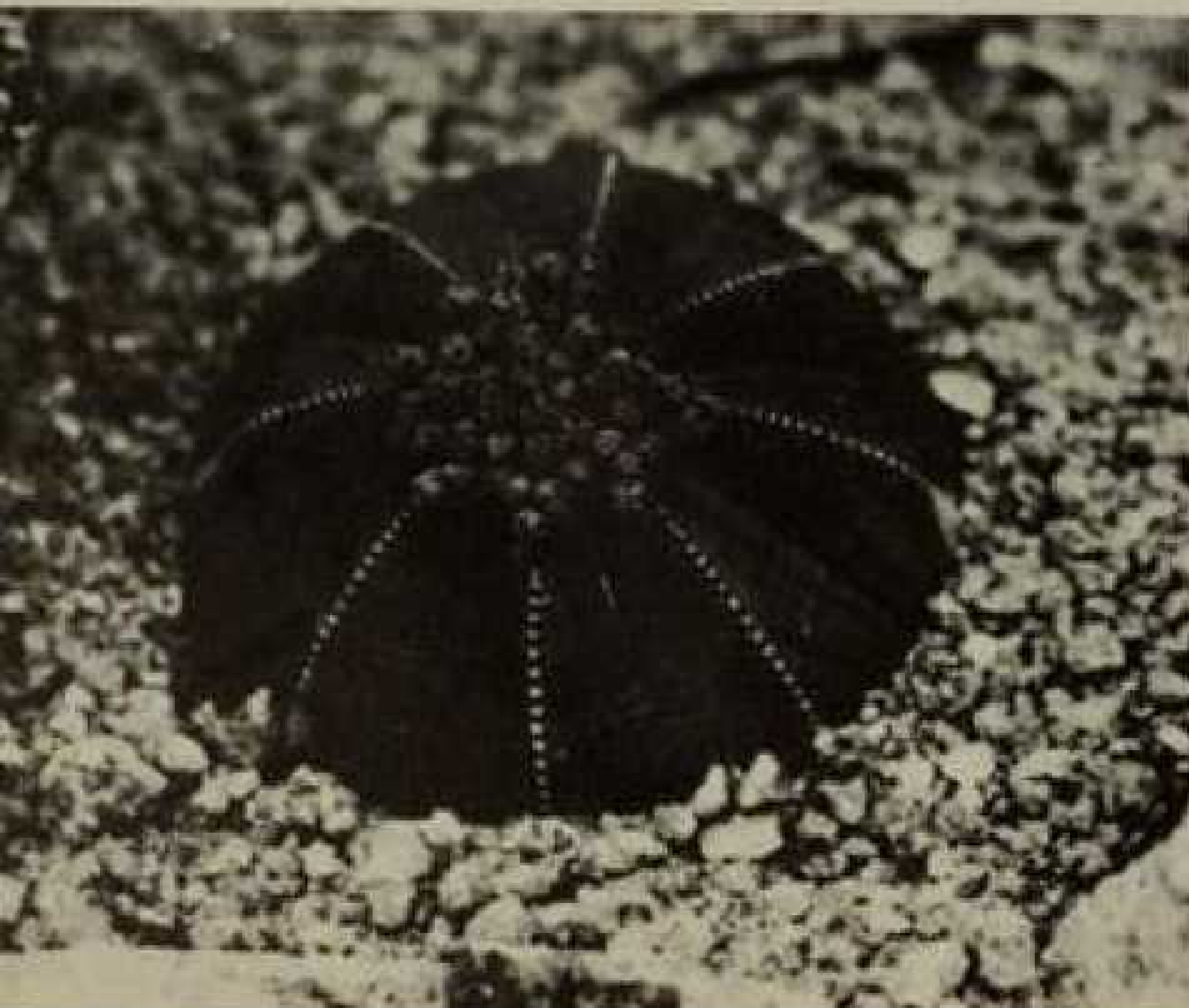
Las ricinocarpoideas tienen cotiledones angostos, del ancho del rejo nada más, y un rudimento seminal por carpelo. Comprenden medio centenar de especies australianas. Género tipo es el *Ricinocarpus*.

Las poranteroideas poseen cotiledones como en la subfamilia anterior, y dos rudimentos seminales por carpelo. Comprenden docena y media de especies, también australianas. Género tipo es el *Poranthera*.

EUPHORBIA OBESA

El nombre de obesa cuadra bien a esta singular lechetrezna cactiforme. Es globular, casi esférica, con aristas puntilladas y numerosas florecitas en lo alto. Se atenúa en la base en una parte cónica hundida en el suelo

Fot. Font Quer



Las buxáceas: el boj. La pequeña familia de las buxáceas se diferencia de la anterior por su fruto, que es una cápsula loculicida, y por ciertos detalles que afectan a la posición de los rudimentos seminales. Comprende matas, arbustos o árboles de follaje siempre verde, sin vasos laticíferos.

El género *Buxus* es el más interesante, con una veintena de arbustos o arbolillos de hojas opuestas, coriáceas, enteras y lampiñas, distribuídos por la región mediterránea, Asia, Africa tropical y las Antillas. Son monoicos, con las flores masculinas apétalas y tetrámeras, y las femeninas, apétalas también, en el ápice de la inflorescencia andrógina, con el ovario tricarpelar y tres estilos libres. Estos persisten en la madurez del fruto, que termina por tres cuernecitos. El *boj (Buxus sempervirens)* es un arbusto frecuente en las montañas calizas españolas y en las de la mayor parte de la región mediterránea; en Mallorca, Andalucía y Marruecos está representado por el *boj de Baleares (Buxus balearica)*, de hojas mayores. La madera de boj, muy dura y pesada, se emplea en la fabricación de instrumentos músicos, tales como flautas y clarinetes, y utensilios diversos, como puños de bastón, cucharas, peines, etc.; excelente para el grabado, antaño se utilizó mucho esta madera. El boj es apreciado, además, en jardinería como ornamental y por lo bien que resiste las podas. Los bojes de las Antillas se diferencian del europeo por sus inflorescencias en espigas flojas. Es muy conocido el *Buxus citrifolia*, arbolillo parecido al cafeto.



EUFORBIA CARACIAS (Euphorbia characias)

Lechetrezna común en la Península Ibérica. Este género se caracteriza por sus flores desnudas y monoicas, que alcanzan el máximo de sencillez. Las masculinas se reducen a un sólo estambre, inserto en el ápice de un pedunculillo, formando como una sola pieza articulada en el punto medio

Fot. Font Quer-Torres

Dicapetaláceas y calitricáceas. Las familias de las dicapetaláceas y calitricáceas se incluyen también en el orden de las tricocas; la primera no existe en España, y de la segunda viven en ella las *Callitriche*, plantas acuáticas sin interés.

LAS HAMAMELIDALES

Características. Se reúnen en el orden de las hamamelidales unas pocas familias, de escasas especies, árboles con hojas estipuladas y flores unisexuales o hermafroditas. Así constituído este orden, se echan de ver en él las mismas vacilaciones que en los de las tricocas y centrospermas por lo que se refiere al perianto, pues junto a las formas de flores desnudas, hallamos las de perianto sencillo y las que están ya provistas de una doble cubierta floral diferenciada en cáliz y corola. Todos estos órdenes, situados en lo más alto de las monoclamídeas, enlazan éstas con las dialipétalas; las hamamelidales, por ejemplo, podrían ser el punto de partida para derivar de ellas las policárpicas y las rosales.

En las hamamelidales el gineceo consta, por lo regular, de dos carpelos, a veces sólo de uno o de más de dos, ya concrescentes en un ovario sincárpico, ya independientes, con uno o varios rudimentos seminales cada uno.

Las hamamelidáceas. Comprenden unas cincuenta especies de árboles o arbolillos de los países subtropicales, propias de la India, Insulindia y Extremo Oriente, en Asia, de la parte atlántica de Norteamérica y del Africa austral.

Las flores de estas plantas, a menudo constituídas según el tipo tetrámero, o pentámero en sus verticilos externos, tienen el gineceo bicarpelar, con los carpelos concrescentes en un ovario de dos cavidades, ya uniovuladas o con varios, a veces muchos, rudimentos seminales cada una; son, por lo regular, pequeñas y poco vistosas, pero reunidas en inflorescencias densas, espiciformes o acabezueladas, acompañadas de hojas florales muy coloreadas.

FRUTOS DEL PLÁTANO DE SOMBRA

Cuando en otoño caen las hojas de los plátanos, se ven colgar de sus ramas las características esferillas granillosas, que no son otra cosa que las cabezuelas femeninas fructíferas, formadas de numerosos aquenios

Fot. Font Quer





PLÁTANO DE SOMBRA (Platanus orientalis)
El plátano de sombra, tan a menudo plantado en muchas calles, paseos y calzadas, es originario de Oriente. Es árbol caducifolio, es decir, pierde las hojas en invierno, y en este estado se le representa aquí
Fot. Torres



FLORES DEL PLÁTANO DE SOMBRA
Se agrupan en cabezuelas unisexuales, dispuestas en racimos péndulos. Las femeninas son las mayores, erizadas de numerosos estilos; las masculinas se desprenden, con su rabillo, una vez fecundadas las hembras
Fot. Font Quer

Alcanzan algunas especies de esta familia talla considerable; tal la *Bucklandia populnea*, de la región Indomalaya, que forma, junto con otras especies forestales, grandes bosques en la parte oriental del Himalaya y en las montañas de Java y Sumatra, y alcanza hasta cincuenta metros de altura. Es un árbol magnífico por sus grandes hojas rayadas de púrpura. Sus flores, polígamas, se agrupan en cabezuela; la corola es poco vistosa o nula; el androceo, con diez o más estambres; el gineceo, con dos cavidades pluriovuladas, y el fruto capsular, como en las restantes hamamelidáceas. Su madera, compacta y dura, se emplea en el arte del grabado.

El género *Liquidambar* comprende cinco especies de Asia y América, árboles de hojas palmeadas, lobuladas y caedizas, acompañadas de estípulas pequeñas. Son monoicos, con las flores desnudas, las masculinas en inflorescencias densas, amentáceas; las femeninas en cabezuelas, con los carpelos pluriovulados. Del *Liquidambar orientale*, de Asia Menor, árbol parecido al plátano de sombra, se obtiene el llamado *estoraque líquido*, que se emplea en Medicina. El *ocozol* de los mejicanos *(Liquidambar styraciflua)* es árbol de hasta quince metros de altura, de hojas palmeadopartidas, con cinco lóbulos profundos, propio de la América central y de la vertiente atlántica de Norteamérica. De él se obtiene el *liquidámbar*, resina balsámica, empleado por los americanos como masticatorio. La madera de estos árboles es el *satén*.

Los *Hamamelis* son arbustos o arbolillos de hojas aovadas, caedizas, de flores agrupadas en escaso número en cabezuelas axilares, que se abren al final del otoño. Las flores son hermafroditas, tetrámeras, con la corola originada por regresión de parte de los estambres, que se convierten en estaminodios petaloides. La *hamamelis de Virginia (Hamamelis virginica)* se extiende en la América del Norte desde el Golfo de Méjico hasta el Canadá.

Las platanáceas: los plátanos. Esta familia está formada a base del género *Platanus*, los plátanos de sombra, único que comprende. En él se incluyen seis especies nada más, muy afines entre sí, árboles de hojas caedizas, alternas, pecioladas, palmeadolobuladas o partidas en tres, cinco o siete lóbulos dentados, y acompañadas de estípulas fugaces, concrescentes en una vaina que rodea el tallo. Las flores son precoces, unisexuales, agrupadas en cabezuelas de un solo sexo; tienen el perianto doble, menudo y nada vistoso, por lo general, tetrámero; las masculinas, con el androceo de tres a ocho estambres; las femeninas, con otros tantos carpelos libres, uniovulados o biovulados. El fruto es una nuececilla tetragonal y apiramidada, rodeada de largos pelos en su base.

Desde Norteamérica los plátanos se extendieron por toda Europa y gran parte de Asia cuando el clima del Terciario les fue favorable. Más tarde, los intensísimos fríos de la época glacial redujeron su extensa área, al Occidente del Mediterráneo y Asia Menor, hasta el Himalaya, en el Antiguo Mundo, y a las vertientes atlánticas de América del Norte desde el golfo de Méjico al Canadá. El *plátano de Oriente* o *de sombra (Platanus orientalis)* se ve con frecuencia en las calles y parques de Europa. Menos cultivado es el *plátano de Virginia (Platanus occidentalis)*.

Las dialipétalas

Características. Las dialipétalas se caracterizan por su perianto doble, diferenciado en cáliz y corola, ésta con los pétalos libres entre sí.

LAS POLICÁRPICAS

Características. La mayoría de las plantas incluidas en este orden tienen el gineceo policarpelar y los carpelos libres; a veces los carpelos se reducen en número y hasta puede existir uno sólo; en otros casos, se sueldan en un ovario sincárpico. El androceo consta, también, de numerosos estambres insertos en el tálamo, por debajo del gineceo, que por lo común es súpero. Las flores de las policárpicas, y las de todas las diapétalas, son hermafroditas; sólo por excepción devienen unisexuales.

Los órganos sexuales de la flor se hallan rodeados, en las policárpicas, por una cubierta floral doble, diferenciada en cáliz y corola. Esa doble cubierta floral aparece originada, bien por un conjunto de brácteas, muy próximas a la flor, fundamentalmente de perianto simple, y convertidas en sépalos, bien por la transformación en pétalos de los estambres exteriores. A veces el perianto consta de numerosos tépalos, sin una clara diferenciación en cáliz y corola; sólo en casos excepcionales, en plantas cuya morfología obedece al plan general de la familia respectiva, se dan flores con una sola cubierta floral.

La mayoría de las policárpicas, ya con el perianto de colores vivos, o con nectarios, son entomógamas, forma de polinización adecuada a su alta jerarquía.

Las magnoliáceas: la magnolia y el tulipero. La familia de las magnoliáceas comprende un centenar de especies de árboles y arbustos de hojas simples, esparcidas, y flores solitarias, axilares o terminales. Constan éstas de un perianto de muy numerosas hojas, ya todas petaloides, o las más externas, sepaloides; a veces su número es menor, y los sépalos provienen de brácteas diferenciadas, muy próximas a la flor. Unas veces sépalos y pétalos se disponen en forma helicoidal alrededor del eje floral; en otros casos, forman verticilos. Los estambres son numerosos; también los carpelos, libres de ordinario, que pueden disponerse, asimismo, helicoidalmente o de manera cíclica. El fruto es capsular, en algún género polifolículo, o nuciforme, o abayado.

Magnolias y tuliperos vivieron en el Secundario, y hasta fines del Terciario, muy diseminados en Europa; hoy las magnoliáceas sólo se hallan bien representadas en América y los países cálidos de Asia. Toman nombre del género *Magnolia*, constituido por unas treinta especies de árboles o arbustos de hojas enteras y estipuladas: perianto con numerosas hojas, todas petaloides o las externas sepaloides; carpelos numerosos y libres sobre un tálamo alargado; fruto multicapsular, en forma de piña. Por su hermoso follaje, que a veces persiste en invierno, y por sus grandes flores, se cultivan diversas especies de magnolias, tales como la *magnolia del Japón (Magnolia precia)*, y las *Magnolia virginiana* y *Magnolia macrophylla*, de Norteamérica.

El *tulipero de Virginia* es el *Liriodendron tulipifera*, de la vertiente atlántica de los Estados Unidos, única especie que comprende este género. Es un magnífico árbol, cultivado en los parques de Europa, de hojas características, escotadas en el ápice y con cuatro lóbulos; el fruto es monospermo, alado en su extremo. Su madera es muy apreciada, sobre todo para la construcción de buques.

Los *Illicium* se diferencian de los anteriores géneros por sus hojas sin estípulas y sus carpelos verticilados; el fruto es un polifolículo. Se conocen una media docena de especies, en Asia y América del Norte, la más importante de las cuales es el *badián (Illicium verum)*, de China, cuyo fruto, un polifolículo en forma de estrella, de sabor anisado, es el *anís estrellado*, usado en Farmacia. Otra especie cultivada en el Extremo Oriente es el *Illicium religiosum*, de fruto parecido al anterior, pero venenoso.

Los *Drimys*, unas diez especies del hemisferio austral, son notables por su cáliz de pétalos concrescentes, gamosépalo, y por la estructura de sus tallos, parecida a la de las gimnospermas. El *árbol de ají*, llamado también palo de mambo y canelo de páramo *(Drimys winteri)*, vive en América del Sur, desde Méjico hasta el estrecho de Magallanes. Su corteza goza de gran estima en América, donde se la emplea contra el escorbuto y para combatir otras enfermedades. Otras especies del género viven en Nueva Zelanda, Nueva Guinea, Borneo, etc.

Las anonáceas: guanábanos, anonas y chirimoyos. Mucho más numerosa que la anterior es esta familia, con unas ochocientas especies leñosas, casi en su totalidad tropicales. Las hojas son indivisas, como en las magnoliáceas, y sin estípulas; en ellas, y en los tallos, raíces y flores, existen con frecuencia células oleíferas, rellenas de esencias aromáticas. Sus flores constan, por lo regular, de un perianto de tres verticilos trímeros, los extremos a menudo sepaloides; del androceo, compuesto de numerosos estambres insertos helicoidalmente alrededor del eje floral; y de numerosos carpelos libres, por excepción concrescentes en un ovario sincárpico, o en corto número. El fruto es casi siempre abayado, o seco e indehiscente o en forma de folículo. Las semillas, con abundante tejido nutricio, lo tienen corroído, y en esto se diferencia también esta familia de la anterior.

Las *Cananga* son árboles de Asia y Oceanía, de flores grandes, reunidas en corto número en inflorescencias axilares, con los estambres externos convertidos, a menudo, en estaminodios, y el fruto, en baya. Existen tres especies de este género; la más conocida es la *Cananga odorata*, a menudo cultivada en los países tropicales por sus flores de suave perfume, de las cuales se extrae la *esencia de Ylang-Ylang*.

Al género *Xylopia* pertenecen unas sesenta especies de árboles y arbustos de los países tropicales de todo el Globo. Se incluyen estas plantas en una tribu de las anonáceas, caracterizada por sus flores con los pétalos ahuecados en la base, ceñidos por encima de ella y ensanchados más o menos, o comprimidos, en su parte superior. También en las *Xylopia* suelen convertirse en estaminodios los estambres externos; los frutos, libres entre sí, son alargados. Aromáticos los de la *pimienta de moro (Xylopia aethiopica)*, se emplean en Africa como condimento, y sirven de mo-



MAGNOLIA DEL JAPÓN (Magnolia precia)

Existen dos grandes regiones en el Globo en las cuales las magnolias viven silvestres en las florestas: la parte atlántica de América del Norte y la oriental del Asia. Las magnolias asiáticas suelen florecer tan precozmente, que las flores se abren antes que las hojas hayan brotado

Fot. Alinari

neda en su país de origen : el Senegal y Sierra Leona.

El género *Anona* es el más importante de esta familia, con unas sesenta especies, casi todas americanas, árboles o arbustos con las flores terminales y solitarias, con tres pétalos interiores poco desarrollados o anulados. Pertenecen a la misma tribu que las *Xylopia*, pero se distinguen de éstas y de las demás afines, por su fruto múltiple, constituído por los numerosos carpelos de su gineceo apiñados alrededor del eje y concrescentes, formando un conjunto bacciforme. Cada frutito no posee sino una sola semilla.

El *guanábano (Anona muricata)*, árbol de las Antillas, presenta hojas lanceoladas, lustrosas por el haz y blanquecinas por el envés, de flores grandes, amarillentas, con seis pétalos puntiagudos y frutos cubiertos de púas débiles. Se cultiva en los trópicos americanos por sus frutas, las guanábanas, muy agradables y tan grandes que pueden alcanzar hasta dos kilos de peso. El *anón* o *anona (Anona squamosa)* es un arbusto o arbolillo antillano, que se distingue del guanábano por no poseer más que tres pétalos en sus flores y por su fruto del tamaño de una manzana, cubierto como de escamas. Tiene pulpa dulce, muy agradable al paladar, cuyo aroma recuerda el de la canela. Se cultiva mucho en los países cálidos de todo el Globo. El *chirimoyo (Anona cherimolia)* crece silvestre, formando bosquecillos en las faldas de los montes del Perú y en otros sitios de la América tropical. Es un árbol de hojas aovadas y puntiagudas y flores verdosas, con tres pétalos, como la anona. Su deliciosa fruta, la chirimoya, es muy estimada en los países tropicales y en Europa, en cuyos sitios más cálidos, como el Sur de España, Mallorca, Italia, etc., puede cultivarse el árbol y venir a sazón sus frutos. Contrasta con la excelencia de los anteriores, la ponzoña que llevan los del *araticú (Anona palustris)*, árbol de las selvas costeras, húmedas, de las Antillas y el Brasil.

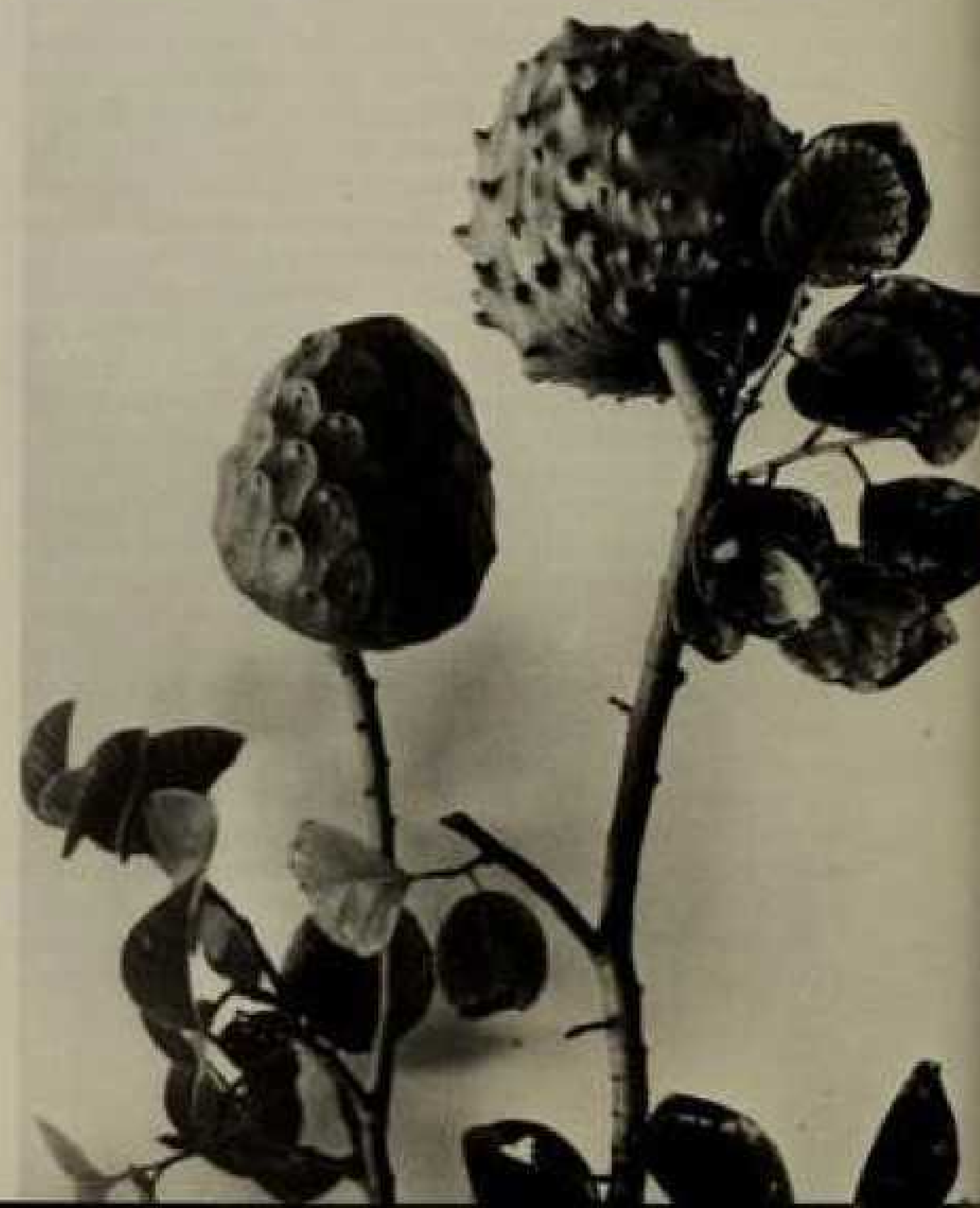
Las miristicáceas: el moscadero. Son árboles o arbustos de hojas indivisas, siempre verdes, ricos en células oleíferas y muy parecidos a las anonáceas. Se diferencian de ellas por sus flores, dioicas, con el perianto reducido a un solo verticilo de tres sépalos concrescentes ; por su androceo, de tres a dieciocho estambres, con los filamentos soldados, monadelfos ; y por su fruto, constituído por un solo carpelo, monospermo, carnoso, que se abre por la sutura ventral y por el nervio medio en la madurez. Las semillas tienen también el endosperma corroído, como las de la familia anterior ; y las envuelve una excrecencia carnosa, originada en su base : el *arilo* o *manto*.

Las mirísticas *(Myristica)* constituyen el género más importante de esta familia, con cerca de un centenar de especies tropicales, en su mayoría asiáticas. La más notable es el *moscadero (Myristica fragans)*, originaria de las Malucas y cultivada en los países cálidos (Filipinas, Guayana, Brasil, etc.) para beneficiar sus semillas. Privadas éstas de su cáscara y reducidas así a la almendra con el embrión, constituyen la nuez moscada, empleada en Medicina y como especia ; por prensado se extrae de estas semillas el aceite de nuez moscada. El arilo, reticulado

CHIRIMOYA (Anona cherimolia)

Fruto comestible, muy apreciado por el delicado sabor de su pulpa, dulce, blanca y pastosa. Es del tamaño de una pera y tiene la piel fina y de color amarillo. Crece silvestre y forma bosques en los montes de la América tropical. Se cultiva con éxito en algunos lugares cálidos de Europa

Fot. Paul Popper





RAMA FRUCTÍFERA DE MOSCADERO (Myristica fragans)

Los frutos de esta planta son carnosos y se abren cuando alcanzan la madurez. En su interior se encuentra la semilla, blanquecina por dentro y parduzca por fuera, que es la conocida *nuez moscada*, con aplicaciones en medicina y como especia. Dicha semilla se halla recubierta por una excrecencia reticulada de color rojo, muy aromática, denominada *macis*, que también se utiliza en medicina. El moscadero se cultiva en los países cálidos

Fot. Paul Popper

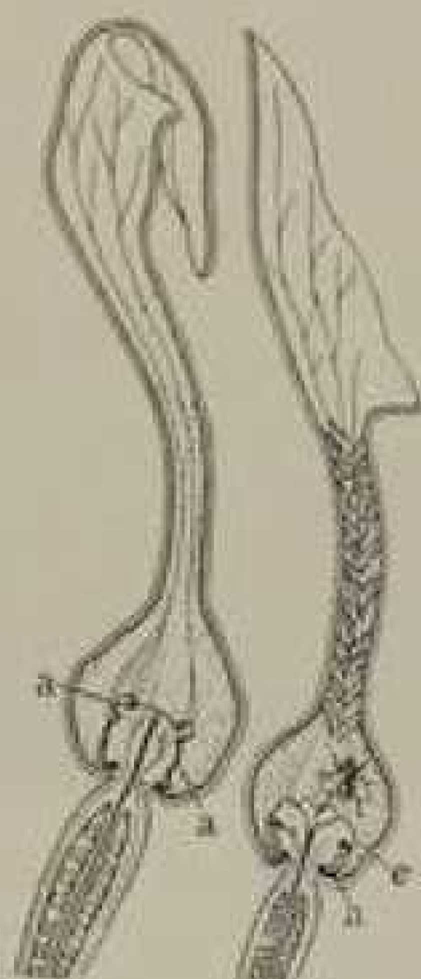
y rojo cuando fresco, amarillento al secarse, muy aromático, es la *macis*, usada también en Medicina.

Las caneláceas. Esta familia se compone de unas pocas especies tropicales de América y Africa, de flores hermafroditas, tetrámeras o pentámeras, con los estambres monadelfos y el fruto en baya, con semillas oleíferas. La especie más interesante es el *canelo blanco (Canella alba)*, de las Antillas, cuya corteza se usa con el nombre de *canela blanca*.

Las aristoloquiáceas. La *aristoloquia menor (Aristolochia pistolochia)*, la *larga (A. longa)*, la *redonda (A. rotunda)*, etc., pertenecen a esta familia. Todas ellas son plantas perennes, herbáceas y de escasa talla, con el rizoma ya fasciculado, ya tuberoso, y las hojas enteras, acorazonadas, de nervadura palmeada. Lo más notable de estas plantas son sus flores ; el perianto, zigomorfo, sencillo y de una sola pieza, es tubuloso, ensanchado en su base, globulosa, y, poco a poco, también en su parte superior, cortada de manera oblicua y formando a modo de lengüeta. Nacen las flores una a una en la axila de las hojas, y son de color obscuro, negro purpúreas, casi negras a veces o amarillentas ; en otras especies, como la *Aristolochia clematitis*, en la axila de las hojas se hallan, no una flor, sino varias. Las de las aristoloquias europeas son pequeñas y poco vistosas ; algunas especies exóticas las tienen grandes y muy llamativas, por ejemplo, las de la *Aristolochia macrophylla*, de Norteamérica, que, colgantes de un largo pedúnculo y con el tubo ventrudo y encorvado, semejan pipas, de donde el nombre de *flor de las pipas* con que se designa aquella especie, enredadera cultivada en jardinería para vestir glorietas. Las de la *Aristolochia goldieana*, de Africa, son tan grandes que alcanzan hasta medio metro de longitud ; y las hay con el perianto que termina no en lengüeta, sino en un limbo circular muy desarrollado. En la mayoría de las aristoloquias, diseminadas en número de ciento ochenta especies por los países templados y cálidos del Globo, los estambres son seis, concrescentes, con el estilo en un solo cuerpo, el *ginostemo*, y con las antenas extrorsas.

Las aristoloquias son protóginas, es decir, maduran sus órganos femeninos antes que las anteras estén en sazón, por donde muchas veces resulta necesaria la llegada de polen de otras flores para que los óvulos puedan ser fecundados. De llevar el polen se encargan diversas especies de moscas, que acuden a las flores atraídas por su mal olor, a carne putrefacta, y seducidas por el aspecto lívido y sanguinolento de las mismas ; diversas particularidades florales contribuyen a retener los dípteros en el fondo del tubo periántico, hasta tanto que, abiertos por fin los estambres, se cargan aquellos de polen y salen fuera para penetrar, de nuevo, en otras. La *aristoloquia clematidea (Aristolochia clematitis)*, por ejemplo, posee en el tubo del perianto numerosas pelos inclinados hacia su parte baja ; el insecto, penetrando por el tubo, no halla dificultades para descender a lo largo de él ; si intenta salir, en cambio, se encuentra con los pelos de frente, tiesos, que le cierran el paso. Con la madurez de los estambres, se marchita la flor y los pelos se tornan fláccidos, dejando entonces expedita la salida.

La *flor de las pipas (Aristolochia macrophylla)* antes mentada, la *aristoloquia tomentosa (Aristolochia tomentosa)*, de la Florida, etc., se cultivan como enredaderas, de mucha mayor talla que las indígenas de España. Entre las especies americanas son notables la *aristoloquia de flores grandes (A. grandiflora)*, de las Antillas y Guatemala; la *aristoloquia gigante (A. gigas)*, propia de la América Central (v. pl. lám. págs. 248 y 249); la *oreja de zorra (A.*



El grabado muestra dos flores de la aristoloquia clematítidea en sección longitudinal. La de la derecha, antes de abrirse las anteras, con una mosca prisionera, que, a lo largo del tubo, se ha deslizado por entre los pelos que lo guarnecen. En la izquierda se representa la misma flor en un estado más avanzado: las anteras se abrieron ya, viéndose la lengüeta en que termina el perianto, caída y flácida, y el tubo con los pelos desprendidos, que ha dejado el paso libre al insecto. Representan *e*, los estigmas, y *a*, las anteras (Inspirado en un dibujo de Sachs)

FLORES DE ARISTOLOQUIA EN SECCIÓN

chilensis), de Chile, etc. Los tubérculos de las aristoloquias larga y redonda, se han usado como emenagogos y febrífugos. El rizoma de la *serpentaria (Aristolochia serpentaria)* se emplea en Medicina como tónico y para combatir la fiebre.

Los *ásaros* se diferencian de las aristoloquias por su perianto, también sencillo, actinomorfo y tripartido, y por su androceo de doce estambres libres. Se conocen trece especies del género *Asarum*, hierbas perennes, de hojas arriñonadas o cordiformes, bien pecioladas; viven en los países templados del hemisferio boreal. En Europa, el *ásaro común (Asarum europaeum)* fue usado en Medicina antiguamente.

Estos dos géneros mencionados son los más importantes de la familia de las aristoloquiáceas y reúnen casi todas las especies, que llegan, en junto, a unas doscientas. Muestran, asimismo, las principales características de la familia: perianto sencillo, zigomorfo o actinomorfo, de tres tépalos concrescentes; seis, doce o más estambres, libres o soldados al estilo, con las anteras extrorsas; ovario ínfero o semiínfero, en general de seis carpelos, y fruto capsular.

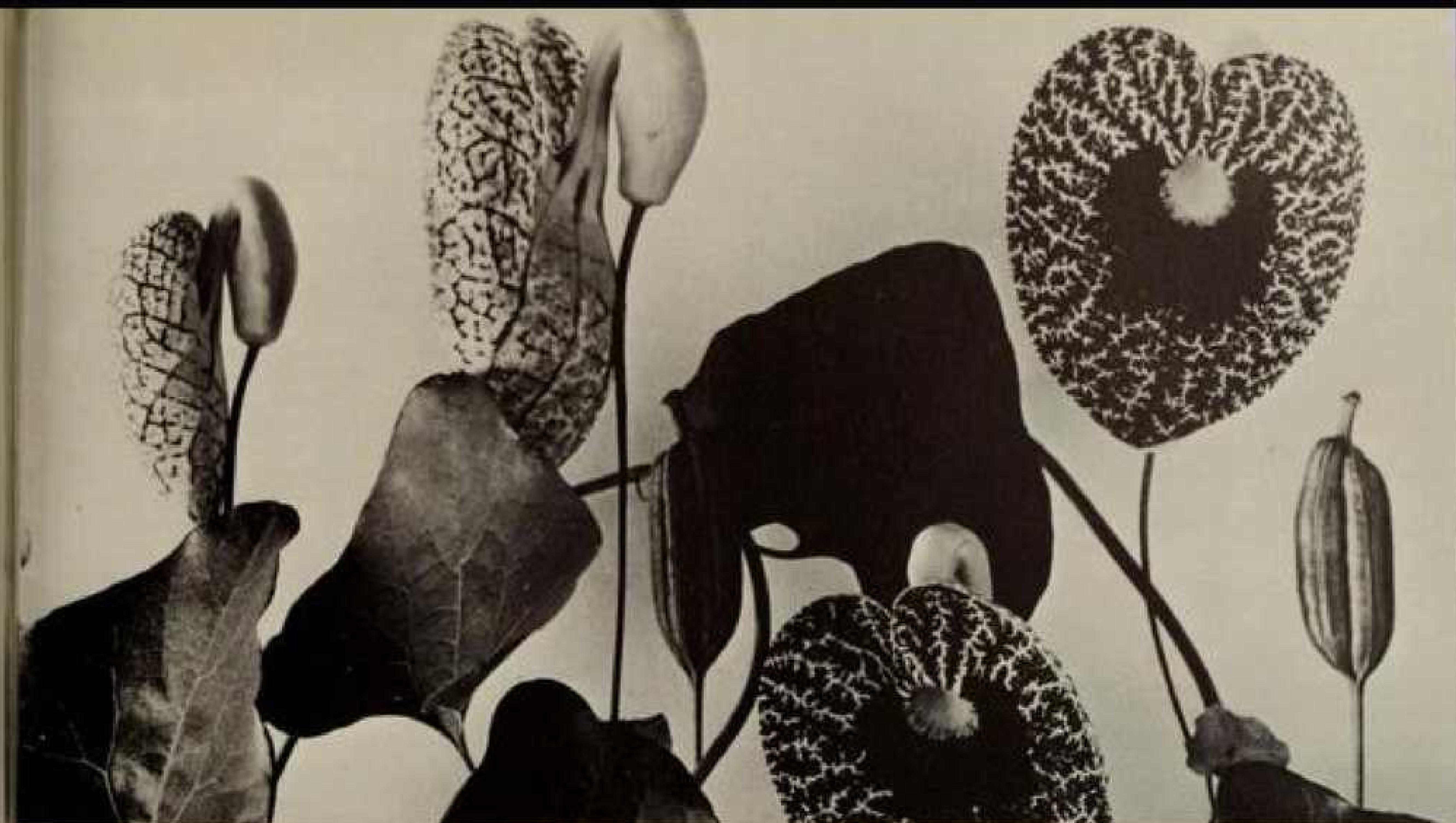
Las raflesiáceas. Las aristoloquiáceas y las raflesiáceas han sido incorporadas por los sistemáticos a órdenes muy diversos de plantas. A la rara morfología floral de las aristoloquias se suma otra notable rareza en esta familia: el parasitismo, que aquí entraña una considerable reducción de los órganos vegetativos y la pérdida total de la clorofila. A pesar de ello y de tener el perianto sencillo y aun las flores unisexuales, no repugna incluir ambas familias entre las variadísimas que integran el abigarrado orden de las policárpicas. Plantas parásitas, filamentosas y sin hojas, parecidas a las cuscutas españolas, existen con la morfología floral adecuada en la familia de las lauráceas, formada por plantas leñosas de hojas verdes, a veces árboles corpulentísimos. Flores unisexuales, mezcladas con las hermafroditas, las hay también en las lauráceas, en las monimiáceas y otras; estambres concrescentes, monadelfos, los hallamos en las raflesiáceas y en las miristicáceas; y soldados, además, al gineceo, en las aristoloquiáceas; el ovario ínfero de las aristoloquias y raflesiáceas lo tenemos en las lauráceas, con todos los estadios intermedios entre este tipo y el ovario súpero; los verticilos trímeros de las aristoloquiáceas corresponden a los de tres elementos de las anonáceas y miristicáceas, etc., etc.

No llegan a treinta las especies de esta familia, esparcidas de manera principal en los trópicos. En toda Europa no existe más que una sola, la *hipocistide (Cytinus hypocistis)*, llamada también *granadilla* y *melera*, aludiendo a la forma y color de sus cogollos y a sus frutos, viscosos y algo dulces. El nombre específico, *Hypocistis*, hace referencia a la estación de estas plantas, siempre al pie de las jaras *(Cistus)*, y ello es así porque crecen parásitas sobre sus raíces. Llegada la época de la floración, la planta entallece y asoma a flor de tierra. El tallo es corto, carnoso, amarillo, recubierto de escamas color de grana y terminado por un breve racimo de flores. Estas son unisexuales, monoicas, masculinas las superiores, femeninas las más bajas, todas con el perianto tubuloso y con un limbo de cuatro lóbulos; los estambres son ocho, soldados en una columna central, con las ocho anteras dispuestas alrededor del ápice de aquélla; las femeninas tienen el ovario ínfero, unilocular, con las placentas parietales y ramificadas. El fruto es una baya.

Las raflesias se diferencian de las hipocistides porque el cogollo no echa más que una sola flor, y por caracteres muy importantes de ésta y del fruto, que presenta muchas cavidades de forma irregular. Viven parásitas sobre las raíces de los *Cissus*, plantas de la familia de las vitáceas, en la región indomalaya. Su cuerpo vegetativo es tan sencillo, que se reduce a una trama de filamentos simples, muy ramificados, parecida al micelio de un hongo y alojada en el interior de la raíz. Lo más notable de estas plantas es, sin duda, el tamaño colosal de sus flores, nacidas de una enorme protuberancia globulosa que se desgarra en lo alto. Son rotáceas, con cinco lóbulos truncados o romos, se abren a ras del suelo y son tan grandes que pueden considerarse las mayores de todas las conocidas; las de la *raflesia de Arnold (Rafflesia arnoldi)*, de Sumatra, por ejemplo, tienen hasta un metro de diámetro cuando están por completo abiertas; de color rojizo, con prominencias aplanadas de formas irregulares, huelen a carne putrefacta. Se denominan así porque sus descubridores fueron Sir Stamford Raffles y el Dr. Arnold. (Ver lám. frente pág. 248).

El género *Pilostyles* es el más rico en especies de esta familia; comprende ocho que, a diferencia de las anteriores, se desarrollan sobre las ramas de diversas leguminosas, no en sus raíces. En Chile vive la *Pilostyles berteri*, y otras en la América Central.

Las calicantáceas. Pequeña familia compuesta de cuatro o cinco especies nada más, pertenecientes al



ARISTOLOQUIA ELEGANTE (Aristolochia elegans)

Las flores de esta planta trepadora presentan un complicado dibujo de color marrón dorado sobre fondo crema obscuro. La entrada de su cuello amarillento está guarnecida con duros pelos, que sirven de trampa a los insectos que penetran por él, ya que están dispuestos de tal manera que les impiden salir de nuevo. Cuando están abiertas, las cápsulas que contienen las semillas cuelgan de la planta y semejan un paracaídas invertido

Fot. Paul Popper

género *Calycanthus*, arbustos de hojas enteras y opuestas, del Japón y América del Norte. Las flores constan de un perianto de muy numerosos tépalos, corolinos, insertos en el borde superior de un tálamo muy excavado, en forma de urna; estambres numerosos las más de las veces, y gineceo de muchos carpelos libres, insertos en el fondo y paredes del tálamo, biovulados. Los frutos son monospermos, por fallar uno de los dos rudimentos seminales, secos e indehiscentes, incluídos en el tálamo acrescente.

El *calicanto (Calycanthus florida)* se cultiva a menudo en jardinería como arbusto decorativo, de flores muy olorosas; es originario del Sur de los Estados Unidos. Asimismo, el *Calycanthus occidentalis*, de California, como el anterior, de flores obscuras.

Las monimiáceas. Familia tropical, propia de América y Oceanía, compuesta de más de 300 especies de árboles y arbustos de hojas opuestas, enteras y sin estípulas. Son afines a las calicantáceas, por su tálamo más o menos cóncavo o utricular, en cuyo interior se insertan los carpelos, numerosos y libres, y los estambres, también numerosos, y aun, a veces, el perianto. Las flores, de variadísima morfología, son pocas veces hermafroditas, por lo común monoicas o dioicas, con el perianto poco vistoso y, en algunas, sin perianto. De las calicantáceas se diferencian por sus carpelos uniovulados y por ciertos detalles de los rudimentos seminales; por sus células oleíferas, que dan a los tallos y hojas aroma más o menos penetrante, se parecen tanto a las calicantáceas como a las lauráceas; algunas monimiáceas tienen de éstas la singular manera de abrirse las anteras, por ventallas. Los frutos, nuciformes, casi siempre están incluídos en el tálamo acrescente, ya seco, ya carnoso, formando frutos complejos, piriformes.

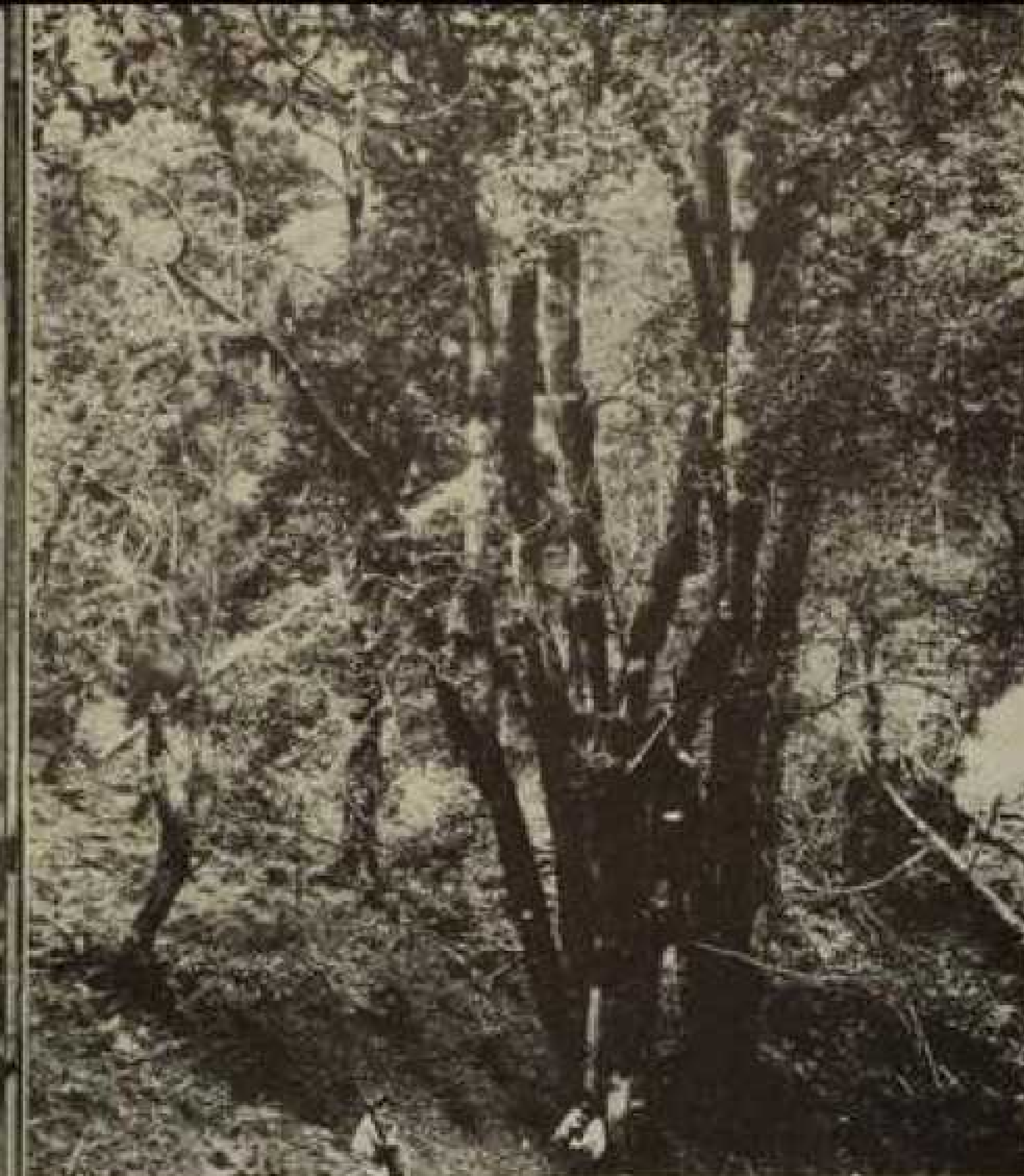
Comprende esta familia varios géneros monotípicos, desparramados por las islas oceánicas, Aus-

GRANADILLA (Cytinus hypocistis)

La granadilla o hipocistide forma a modo de unas piñas o alcachofitas de escamas carnosas, imbricadas, blancas por la parte inferior, y de color carmín por la superior. Nace sobre las raíces de las jaras y estepas, de las que se convierte en parásita con el fin de chuparles la savia

Fot. Font Quer





LAUREL DE CANARIAS (Laurus canariensis)

Vivió en anteriores épocas geológicas hasta las proximidades de Barcelona. Hoy tan sólo se le puede encontrar en las islas Canarias y Madera, donde aún forma bosques, como el de Arranque, en Gomera

Fot. Knoche

tralia y América del Sur. Monotípico es, asimismo, el *Peumus*, con la sola especie *Peumus boldus*, el *boldo*, arbolillo chileno siempre verde, de hojas coriáceas, aromáticas, y flores blancas, dioicas, en cimas terminales y axilares. El boldo es muy estimado de los chilenos; con su madera se hace carbón de calidad excelente, su corteza se emplea para curtir, y sus hojas como especia. Estas se usan también en Medicina, como diuréticas.

Las aromáticas hojas de la *Laurelia sempervirens*, también de Chile, se usan en su país de origen como en España el laurel.

Los géneros *Siparuna*, con un centenar de especies del Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia, etc., y *Mollinedia*, con unas setenta y cinco de América y Australia, son los más ricos de toda la familia.

Con el género *Gomoterga*, dedicado por Ruiz y Pavón al botánico español Gómez Ortega, se constituye hoy la familia de las gomortegáceas, afín a ésta y a la de las calicantáceas. La *Gomoterga nitida* es el *queule de Chile*, de frutos amarillos, parecidos a las ciruelas, con los cuales se hacen mermeladas.

Las lauráceas: características. Los laureles de los barrancos y cañadas de los montes de Tarifa y Algeciras, y los que se hallan, siempre escasos, en las hondonadas y valles frescos de otros sitios de la Península Ibérica, son como el último vestigio de una familia diseminada profusamente en Europa a mediados del Terciario. Frioleras, las lauráceas fueron desapareciendo con el descenso continuado de la temperatura de los últimos tiempos de aquella era. Si durante el Plioceno vivían aún en las cercanías de Barcelona los laureles de Canarias mezclados con el común, exceptuado éste, los fríos intensísimos de los períodos glaciales acabaron con ellos más tarde y con todas las lauráceas de Europa. Hoy el *Laurus canariensis*, con otros varios árboles de la misma familia, perennifolios, de hojas coriáceas y lustrosas, vive en los montes de clima suave de las Canarias, y las lauráceas en junto, con un millar de especies, se hallan de manera exclusiva en los países cálidos, tropicales o subtropicales del Globo.

Casi todas ellas son leñosas, arbustivas o arbóreas, de hojas indivisas, esparcidas y sin estípulas; poseen células oleíferas, tanto en las hojas como en el tallo, llenas de esencia, a las cuales deben su aroma. Tienen las flores hermafroditas, o por abortar los estambres o el gineceo, unisexuales. El perianto consta de dos verticilos, en general trímeros, a veces dímeros o de más de tres tépalos, en ocasiones diferenciados en cáliz y corola. El androceo presenta tres o cuatro verticilos estaminales, cada uno con tantos estambres como tépalos tienen los verticilos periánticos, de los cuales algunos pueden convertirse en estaminodios; muy notable es la manera de abrirse las anteras, que lo hacen por ventallas, en número de dos o de cuatro. Insértanse los tépalos y los estambres en los bordes de un tálamo disciforme o cóncavo, en cuyo centro o fondo está el ovario, unilocular y uniovulado. El fruto es en baya o drupa, y la semilla de gruesos cotiledones, carece de tejido nutricio.

Especies: el alcanforero, el laurel. El género *Cinnamomum* es, sin duda, el más interesante de esta numerosa familia. Está constituido por medio cen-

PALTO o AGUACATE (Persea gratissima)

El aguacate es un árbol americano perteneciente a la familia de las lauráceas, muy cultivado en los países cálidos de todo el Mundo. He aquí un hermoso ejemplar silvestre en las faldas de una montaña de Guatemala

Fot. Jacques Boyer





LAUREL (Laurus nobilis)

El laurel fue muy estimado por los griegos, que además de dedicarlo a Apolo, coronaban con él, como símbolo de victoria, a sus poetas y cantores. Hoy día, esta planta es más conocida por sus aromáticas hojas

Fot. Harold Bastin



AGUACATE (Persea gratissima)

Fruto comestible, llamado también *palto*, que se cultivaba mucho en América antes de su descubrimiento. Su forma se parece mucho a la de las peras, y casi una tercera parte de su peso es de naturaleza grasa

Fot. Paul Popper

tenar de arbustos y árboles de Asia y Oceanía, de hojas con frecuencia opuestas, y flores amarillentas, hermafroditas o, por abortar algún sexo, polígamas, y dispuestas en cimas paniculadas. El perianto tiene todas sus piezas iguales; el androceo, cuatro verticilos de tres estambres, los tres externos fértiles, con las anteras que miran hacia fuera, extrorsas, dehiscentes por cuatro ventallas; el verticilo externo, con los estambres reducidos a estaminodios. Del *alcanforero (Cinnamomum camphora)*, de China y Japón, abundante sobre todo en la isla de Formosa, se obtiene por sublimación, del leño calentado en agua, el alcanfor, de uso tan conocido en Química. Del *canelero de Ceilán (Cinnamomum zeylanicum)*, originario del Sur de la India y de Ceilán, y muy cultivado en los países tropicales, se beneficia la corteza, la canela, destinada a la condimentación, y, desde época antiquísima, utilizada en Medicina. La canela de China procede del *Cinnamomum cassia*. Otras especies dan canelas de calidad inferior.

El género *Persea* comprende diez especies de árboles de hojas alternas y coriáceas, poco diferentes de los cinamomos. De ellas, nueve son asiáticas y de fruto pequeño; otra es americana, el *palto* o *aguacate (Persea gratissima)*, cuyo fruto, como una pera de buen tamaño, es comestible. El palto se cultiva mucho en los países cálidos; en los Andes peruanos llegan los aguacatales hasta 2.500 metros de altitud. Muy parecidos a las *Persea* son los *Phoebe*; algunos de éstos son asiáticos, otros americanos, abundantes en los Andes del Perú, Méjico, Brasil, etc. En las Canarias existe la *Phoebe indica*, que con el *Laurus canariensis*, la faya, el acebo canario, etc., toma parte en la formación de los bosques de aquellas islas, que tienen fama de ser como la «antesala botánica de América». La *Phoebe* o *Persea indica* es de excelente madera para la fabricación de muebles, muy parecida a la caoba por su color y su dureza.

Las *Ocotea*, unos 250 árboles o arbustos de flores polígamo-dioicas, con el cuarto verticilo estaminal muy reducido o por completo abortado, son en su mayoría americanas. La *ocotea fétida (Ocotea foetens)*, árbol de alta talla y grueso tronco, de excelente madera, habita hoy en Canarias; en anteriores épocas geológicas se extendía más hacia el Norte.

El *sasafrás* es la sola especie que comprende este género *(Sassafras officinale)*, árbol de la vertiente atlántica de Norteamérica, de flores dioicas, las masculinas con tres verticilos de estambres introrsos, es decir, con las anteras que miran al centro de la flor. Toda la planta es muy aromática; en Farmacia se usan la corteza y el leño *(Lignum sassafras)*.

Los antes mentados laureles, el común y el de Canarias, son las únicas especies del género *Laurus*. Los laureles son árboles poligamodioicos, con el periant o de dos verticilos dímeros, y el androceo, por lo regular, de ocho a doce estambres; los filamentos estaminales tienen en sus flancos sendas glándulas sésiles, muy visibles, y las anteras, introrsas, se abren sólo por dos ventallas. Las flores femeninas poseen por regla general cuatro estaminodios. Conocidísimo es el uso que se hace en España de las hojas del *laurel (Laurus nobilis)*, que se cultiva, además, como árbol de adorno; las hojas y los frutos se em-



PEONÍA (Paeonia obovata) EN FRUTO

Los frutos de la peonía son foliculares, es decir, se abren por un solo lado, y cada flor produce varios, cuyo número oscila entre dos y cinco por regla general. Sus semillas, alojadas en vainas gruesas, son de color rojo y brillantes. En otros tiempos, se formaban con ellas collares, así como también pulseras y rosarios, que se utilizaban como amuletos para precaverse o curarse de la temible enfermedad denominada gota coral o epilepsia

Fot. John Markham

plean también en Medicina *(Folia lauri* y *Baccae lauri)*.

El llamado *ébano de Canarias* pertenece, asimismo, a las lauráceas; es el *Apollonias canariensis*, árbol corpulento y de alta talla, de grandes hojas coriáceas, verdinegras. Los antiguos y famosos bosques de aquellas islas hoy por desgracia arruinados, estaban constituídos, en parte muy principal, por *Apollonias*. Es curioso el hecho de que la otra especie congénere, pues este género no tiene más que dos, viva en la India y Ceilán, tan apartada de su hermana. Y es que las islas Canarias son todavía como un relicario de floras antiquísimas, aunque en la actualidad se nos presenten diezmadas y dispersas.

Las *Cryptocarya* son lauráceas muy notables por el tálamo cóncavo, profundo como una orza, en cuyo fondo se inserta el ovario; el fruto queda envuelto por él, que se hiende a lo largo en la madurez. Se conocen unas cuantas especies de los países tropicales, de Asia y América en particular.

La nuez moscada americana procede de la *Cryptocarya moschata*, muy aromática, empleada sobre todo por los naturales de su país de origen, el Brasil; en Chile se da la *Cryptocarya peumus*, de frutos cilindráceos, del tamaño de una pequeña ciruela, blancos y purpúreos, aromáticos, que se comen cocidos.

Tálamo urceolado, que deviene carnoso en la madurez del fruto, coronado por el perianto persistente, presentan las especies del género *Cassytha*. Lo más notable de estas plantas se refiere, sin embargo, a su modo de vivir y a su hábito; son especies adaptadas a la vida parásita, enredaderas filamentosas, que se fijan sobre las ramas mediante chupadores, con las hojas reemplazadas por pequeñas escamas. A pesar de su biología y su morfología, son las dieciséis especies de *Cassytha* verdaderas lauráceas, con las cuales concuerdan en los más íntimos detalles de su estructura floral. Y es curioso que la mayoría se desarrolle sobre las ramas de otras especies de la misma familia, de las antes mencionadas *Cryptocarya*. En su mayor parte las *Cassytha* son australianas; la *Cassytha filiformis* se encuentra en muchos países tropicales.

Las menispermáceas. Bejucos tropicales, de hojas esparcidas, enteras o lobuladas, sin estípulas, con nervadura palmeada, y flores pequeñas, en racimos axilares. Son éstas dioicas, las masculinas muchas veces con pistilo rudimentario, y con rudimentos estaminales las femeninas; el perianto se compone, por lo regular, de un cáliz de dos verticilos trímeros, y la corola de otros tantos, menores los pétalos que los sépalos; a veces falta la corola, y cuando existe es de notar su origen estaminal. El androceo consta también de dos verticilos de tres estambres, o a veces de mayor número, con los filamentos libres o concrescentes en mayor o menor parte, hasta soldarse en una columna axil en algún caso. Siguiendo el plan general de morfología trímera, el gineceo está formado por tres carpelos en los casos típicos; pero a veces por más o por uno sólo; los carpelos son libres entre sí, uniovulados o biovulados y súperos. El fruto es una drupa, con la semilla en forma de media luna, de donde deriva el nombre del género *Menispermum (mene*, luna, y *sperma*, semilla), y de éste, el de la familia.

Comprenden las menispermáceas unas trescientas sesenta especies, de las cuales no se halla ninguna en la flora española. El *colombo (Jatrorrhiza palmata)*, propio de los trópicos del Africa oriental, es una enredadera de hojas cordiformes, palmeadolobuladas, con las flores menudas, en grandes panojas axilares. Tiene esta planta raíces tuberosas, que se emplean en Medicina como tónicas y antidisentéricas. La llamada coca de Levante es el fruto desecado de la *anamirta (Anamirta cocculus)*, cuya semilla contiene un veneno violento; con aquélla se emponzoñan las aguas de los lagos y ríos de curso lento en la pesca fraudulenta. La anamirta es un bejuco de la región indomalaya, con las flores sin pétalos y los estambres numerosos y soldados. La raíz del *Chondrodendron tomentosum*, del Brasil, la *pareira brava* de los brasileños, se emplea en Medicina como diurética y emenagoga. Los *Chondrodendron* tienen el perianto con muy numerosas piezas, hasta veinticuatro en algunos casos, las internas, petaloides.

Las lardizabaláceas. Esta reducida familia, con una docena de especies nada más, propia de los países templados del Asia oriental y de Chile, se diferencia de la anterior por sus carpelos multiovulados y sus frutos bacciformes, a veces dehiscentes. El *boqui* de los chilenos es la *Lardizabala biternata*, de Ruíz y Pavón, bejuco de hojas biternadas, cuyo fruto grueso y alargado, el cóguil, es comestible, pero con escasa carne y muchas semillas.

CORNIVARIO (Helleborus foetidus)

Conocido también con las denominaciones de *eléboro fétido, pie de grifo* y *hierba llavera*. Su tallo puede medir hasta medio metro de altura, y tiene las hojas anchas y divididas en siete o más folíolos lanceolados

Fot. John Markham





ELÉBORO VERDE (Helleborus viridis)

Fuera de la parte norte de la Península Ibérica, en España, sólo se halla este eléboro en las montañas. Florece algo más tarde que el fétido y mucho antes de brotar las hojas del tallo, que es subterráneo

Fot. Somerville Hastings

Las ranunculáceas: características. Los *Ranunculus* han dado nombre a la familia de las ranunculáceas y constituyen el género más numeroso de ella. Así se llaman porque varias especies de aquel género son anfibias, como las ranas, que lo mismo pueden vivir en el agua que fuera de ella. La familia es en extremo multiforme, y está constituída por más de un millar de plantas herbáceas, vivaces o anuales, matas o bejucos, con las hojas alternas y más o menos divididas, abundantes sobre todo en los países templados del hemisferio boreal.

Las flores de las ranunculáceas son hermafroditas, ya regulares, actinomorfas, o con sólo un plano de simetría, zigomorfas, por lo común de buen tamaño y de colores vivos, blancas, amarillas, rojas, azules o violadas. El perianto puede ser sencillo y petaloide, o bien doble, por la existencia de un conjunto de brácteas muy próximas a la flor, tal como en varias anemones, o por transformarse en nectarios petaloides algunos estambres, por ejemplo, en los ranúnculos. El androceo se compone de muy numerosos estambres, insertos como sépalos y pétalos en el receptáculo, por debajo del gineceo. Este puede estar formado por muchos carpelos libres o por unos pocos nada más, o por sólo uno, libres entre sí por lo regular; otras veces concrescentes en mayor o menor parte, ya pluriovulados o con un solo rudimento seminal por carpelo. El fruto es un folículo (polifolículo) o un poliaquenio; muy raras veces es bacciforme. Las ranunculáceas son fáciles de reconocer y forman una familia muy natural, que se divide en tres subfamilias: *peoníeas, heléboreas* y *anemóneas*.



ELÉBORO NEGRO (Helleborus niger)

Florece en invierno, por lo que se le llama también *rosa de Navidad*. Tiene los sépalos de color blanco rojizo, y su raíz, fétida y amarga, se utilizó en Medicina como purgante. Es especie propia de los Alpes

Fot. Benedikt Rast



ELÉBORO DE INVIERNO (Eranthies hiemalis)

Se le encuentra en el Centro y Mediodía del Continente europeo y destaca entre las otras ranunculáceas por su belleza y elegancia. Es notable por sus grandes brácteas, que semejan la cubierta externa del perianto

Fot. John Markham

Las peonieas. Perianto doble, con cáliz de origen bracteal; carpelos pluriovulados y fruto folicular.

El género *Paeonia* es el tipo de esta subfamilia, compuesto de una quincena de plantas herbáceas vivaces, o pequeños arbustos, propios de los países templados de Asia, Europa y América del Norte. Tienen las hojas biternadas o pinnadas, y las flores grandes, blancas, rosadas o amarillas. A este género pertenecen los *saltaojos* españoles, razas indígenas de las *Paeonia officinalis* y *Paeonia corallina*, que habitan en los montes, de raíces más o menos gruesas, en forma de tubérculos, y flores grandes como rosas. De ambas existen, además, diversas variedades hortenses de flores dobles, a menudo cultivadas en jardinería, como la *Paeonia obovata*. La *peonía del Japón (Paeonia moutan)* es un pequeño arbusto cultivado como planta de adorno.

Las helebóreas. Perianto sencillo, o, por la existencia de nectarios, doble; carpelos pluriovulados; fruto en cápsula, folículo o, raramente, baya.

Esta subfamilia toma nombre del género *Helleborus*, caracterizado por su perianto sencillo, petaloide, de color verde, blanco o rojizo, y persistente; los nectarios, en número de cinco a ocho, están muy poco desarrollados, en forma de diminutas cornucopias llenas de miel. El gineceo se compone de dos a cinco carpelos más o menos concrescentes por su parte inferior. Comprende el género unas quince especies mediterráneas y alpícolas. En España es común el *eléboro fétido* o *cornivario (Helleborus foetidus)*, planta herbácea, con el tallo como de medio metro de alto, con hojas anchas, coriáceas, divididas en siete o más folíolos lanceolados, y flores verdes. El *eléboro verde (Helleborus viridis)* crece en los bosques y prados de las montañas del Norte y Centro de España. Presenta floración precoz: antes que nazcan las hojas, echa un bohordo con unas pocas flores en el ápice, verdes también. Ambos eléboros tienen propiedades drásticas y los emplean a veces los campesinos. En Medicina se usó el rizoma del *eléboro negro (Helleborus niger)*, llamado también rosa de Navidad, por florecer en invierno; es propio de los Alpes.

La *cristobalina* o *hierba de San Cristóbal (Actaea spicata)*, propia de los Pirineos y otras montañas peninsulares, es planta vivaz, con el tallo de un metro de alto, hojas biternadas o triternadas, y fruto bacciforme.

Las *aguileñas* o *pajarillas* pertenecen al género *Aquilegia*, caracterizado por su perianto de dos verticilos pentámeros, ambos petaloides, el interno compuesto de cinco nectarios de ancha lámina y muy espolonados inferiormente. A estos cinco espolones nectaríferos alude el nombre de *Aquilegia*, del latín *aquilegium*, el algibe. En los bosques de la parte septentrional de la Península Ibérica y en gran parte de Europa es frecuente la *Aquilegia vulgaris*, de flores azules. En jardinería se cultivan diversas especies, además de la anterior.

El género *Nigella* tiene el perianto corolino, y los nectarios tubulosos y bilabiados, cortos. Es notable por sus carpelos concrescentes en mayor o menor parte, a veces en toda la longitud del ovario, dando lugar a un fruto en cápsula. Son las *Nigella* hierbas



ARAÑUELA DE DAMASCO (Nigella damascena)

Denominada también *ajenuz de jardín*, pertenece al mismo género que las neguillas. Como ellas tiene el perianto corolino y los nectarios tubulosos, bilabiados y cortos. Aquí aparece mostrando toda su gracia floral

Fot. Paul Popper



ACÓNITO PANICULADO (Aconitum variegatum)

Los acónitos son ranunculáceas de flores zigomorfas, con la pieza posterior del perianto desarrollada en forma de casco. Esta especie es parecida al anapelo, del cual difiere por su inflorescencia paniculada

Fot. Harold Bastin

anuales de hojas divididas, que, en número de unas dieciséis especies habitan en la región mediterránea y en el Centro de Europa, sobre todo en los sembrados y a orillas de los cultivos. La *neguilla común* es la *Nigella arvensis*, la *neguilla* o *arañuela de Damasco*, la *Nigella damascena*, distinta de la anterior por sus flores rodeadas de brácteas muy divididas, en forma de involucro; la *neguilla española (Nigella hispanica)*, propia de Andalucía y Africa del Norte, presenta flores grandes, bellísimas, de azul intenso, con los estambres negropurpúreos. Algunas se cultivan en jardinería.

Eléboros, aguileñas y neguillas tienen las flores regulares; pero en la subfamilia de las helebóreas existen, también, géneros de flores zigomorfas, los acónitos y espuelas de caballero. En los *acónitos (Aconitum)*, una de las cinco piezas del perianto, la posterior, es mayor que las otras, tiene la forma de casco, y las envuelve en el capullo; debajo de él se alojan dos nectarios sostenidos por largo pie. Las flores, en racimos o panojas, son grandes, azules o amarillas, con menos frecuencia blancas o abigarradas. Se cuentan unas sesenta especies, propias del hemisferio boreal; habitan, de preferencia, en las montañas. La especie más conocida en el *anapelo* o *acónito anapelo (Aconitum napellus)*, así llamado por tener su raíz tuberosa, napiforme. Vive en los prados y sitios despejados de los Pirineos y montañas del Norte y Centro de España y Sierra Nevada; fuera de la Península, se le halla en gran parte de Europa y Asia. Las tuberosidades se usan en Medicina por sus virtudes anticongestivas, sedativas y diuréticas. Otras dos especies de acónito se crían en España, la *antora (Aconitum anthora)* y el *matalobos (A. lycoctonum)*, ambas de flores amarillas, la primera de los Pirineos, la segunda de aquellos montes y de otros varios de España, hasta Sierra Nevada. Los acónitos son plantas venenosas por los alcaloides tóxicos que contienen. Algunos se cultivan en jardinería por la belleza de sus flores.

Las espuelas de galán o de caballero pertenecen al género *Delphinium*, asimismo de flores zigomorfas. En éstas, la pieza posterior del perianto se prolonga en la base con un largo espolón, en cuyo interior se introducen los apéndices de dos nectarios contiguos, también espolonados y a veces concrescentes. El género *Delphinium* consta de más de cien especies herbáceas, anuales o vivaces, de flores azules, a veces rojas, rosadas o blancas. La *estafisagria* o *albarraz (Delphinium staphisagria)* crece como especie indígena en los barrancos y peñascales de Andalucía y en la mayor parte de la región mediterránea; también se da en Canarias. El tallo alcanza hasta un metro de altura, recio y finamente velloso; las hojas son grandes, palmeadolobuladas, y las flores azules, de buen tamaño. Se cultiva para beneficiar sus simientes, que, en polvo, se usan como insecticidas, por lo cual suele llamarse a esta planta hierba piojera. El *Delphinium peregrinum* y otras especies anuales, frecuentes en los sembrados y barbechos, son las *silvestres* o *espuelas de campo*; los *Delphinium ajacis* y *D. orientale*, las *espuelas de galán* o *de caballero*, a menudo cultivadas. En el Africa oriental vive una especie de flores por completo blancas, la



HIERBA CENTELLA (Caltha palustris)

La hierba centella es como un ranúnculo sin cáliz, o, como estiman los botánicos, con cinco sépalos petaloides, y sin corola. Tiene unas hojas redondeadas y brillantes que están dotadas de un largo peciolo, y sus flores son grandes, solitarias y de color amarillo de oro. Se cría a la vera de las aguas o en lugares pantanosos del hemisferio boreal, tanto en el Antiguo como en el Nuevo Mundo, donde florece entre los meses de marzo y junio

Fot. John Markham

espuela de galán blanca (Delphinium candidum). Pertenece también a la tribu de las heleboreas la llamada *hierba centella (Caltha palustris)*, planta vivaz con tallo ascendente, hojas redondeadoarriñonadas, brillantes, con peciolo largo; flores grandes, solitarias, de color amarillo de oro, y cáliz de cinco a siete sépalos petaloideos, caducos. Florece de marzo a junio en Europa, Asia Occidental y América del Norte, viviendo en las praderas húmedas.

Las anemóneas. Presentan carpelos uniovulados y frutos monospermos e indehiscentes.

Las anemones son hierbas vivaces de hojas radicales lobuladas o más o menos divididas. Las flores nacen solitarias en el ápice de un bohordo o agrupadas en corto número en una inflorescencia cimosa; aquél lleva un verticilo de brácteas, a veces tan próximas a la flor, que aparenta ser su cáliz. El perianto consta de seis o más tépalos petaloides. Brácteas muy próximas al perianto, enteras y de forma aovada, las tiene la *hepática* o *hierba de la Trinidad (Anemone hepatica)*, de hojas un poco correosas, cordiformes en la base y trilobuladas, manchadas de blanco en la haz y más o menos purpúreas en el envés; tiene las flores muy bonitas, azules por lo regular, pero también las echa rosadas o blancas. Es la más común en las montañas españolas, diseminada por casi toda Europa y en parte de Asia y Norteamérica. Florece de modo precoz, en pleno invierno en España. El pueblo ha visto cierta semejanza de las hojas con el hígado, y de ello deriva el nombre con que se la conoce y aun la creencia en sus virtudes contra las enfermedades de esa víscera. Pero los favores de la terapéutica oficial están reservados a la *pulsatila (Anemone pulsatilla)*, que se cría, escasa, en los prados elevados de los Pirineos. La pulsatila echa un bohordo como de un palmo de altura, finamente velloso, rodeado en la base de hojas muy peludas, bipinnatisectas, y hacia lo alto, con un involucro de brácteas partidas en segmentos lineales, distante de la flor, que es grande, acampanada y de color violado rojizo, pelosa por fuera. La diferencia más notable que separa esta especie de la anterior se refiere a sus frutos, que tienen una larga cola plumosa. Pero este carácter es propio también de la

anemone vernal (Anemone vernalis), que se distingue por los segmentos foliares más anchos, y de la *anemone alpina (A. alpina)*, con las hojas involucrales parecidas a las inferiores y de flores grandes, blancas o amarillas, ambas frecuentes en el Pirineo y en otras montañas españolas. La pulsatila se emplea como sedante del aparato respiratorio y como emenagoga. Otras anemones viven además en España; entre ellas, la *anemone de Pavón (A. pavoniana)*, de las montañas de Castilla. Las *anemones hortense* y *coronaria (Anemone hortense* y *A. coronaria)*, de la región mediterránea, se cultivan con frecuencia en jardinería. La *anemone de Cachemira (Anemone obtusiloba)*, planta de unos 30 cm. de talla, ostenta flores blancas, amarillas o azules, de abril a junio. El género comprende en total unas cien especies, entre las que figura la *Anemone sulphurea*, de gran belleza.

Las clemátides *(Clematis)* son hierbas o plantas leñosas, trepadoras, con las hojas opuestas (cosa notable en esta familia), indivisas o con mayor frecuencia lobuladas, partidas o compuestas. Las flores nacen solitarias o en cimas paniculáceas, axilares, y tienen el perianto sencillo, en general con cuatro tépalos corolinos. Los frutos terminan casi siempre en una cola plumosa, como algunas anemones. La *vidalba (Clematis vitalba)* es uno de los escasos bejucos de los bosques europeos. Sus tallos sarmentosos se encaraman a lo alto de los árboles, asidos de las ramas con sus hojas, prensiles como zarcillos. Crece en lugares selvosos, en las barrancadas o junto a las orillas de las corrientes. Es de flores blancas y hojas pinnadas, con tres, cinco o siete folíolos grandes. Frecuente en España es también la *clemátide flámula (Clematis flammula)*, de menor talla y con las hojas divididas en segmentos menos anchos; ambas tienen las flores en inflorescencias paniculáceas. En la *clemátide cirrosa (Clematis cirrosa)* las flores son solitarias y bastante grandes, de color blanco, verdosas o rojizas, a menudo salpicadas de puntos purpúreos en su interior y rodeadas de un involucro en forma de cáliz. Crece en las rocas y muros del Sur de Andalucía y abunda en Baleares; también en Marruecos y en gran parte de la región mediterránea. Es la que florece más temprano, desde fin de otoño hasta la primavera. En los barrancos de Sierra Morena, y en algún otro sitio de Andalucía y Portugal, crece la *viticela* o *gormandera (Clematis viticella)*, de flores solitarias también, pero menores que las de la anterior, como campanillas azules, muy abiertas y colgantes. En España no se cría más que otra especie de este género, la *clemátide recta (Clematis recta)*, herbácea y de tallos rectos; pero se conocen, en junto, hasta ciento setenta clemátides, del hemisferio boreal y Africa casi todas. Diversas especies se cultivan en jardinería.

El más importante de esta familia por el número de sus especies (doscientas cincuenta) es el género *Ranunculus*. Se halla diseminado por todo el Globo, pero en particular abunda en las zonas templadas y frías boreales. Los ranúnculos tienen el cáliz casi siempre con cinco sépalos, y la corola con cinco nectarios petaloides, casi siempre amarillos o blancos. Son hierbas anuales o vivaces, con las hojas enteras,

ALBARRAZ (Delphinium staphisagria)

El albarraz, propio de la región mediterránea, es bastante raro en España. Se halla, sin embargo, con alguna frecuencia, en la Serranía de Ronda, hasta cerca de Gibraltar. Este ejemplar es de Ubrique (Cádiz)

Fot. Font Quer





ESPUELA DE GALÁN BLANCA

Los *Delphinium* son ranunculáceas de flores zigomorfas, con largo espolón. Esta especie *(Delphinium candidum)* vive en el Africa oriental, en las montañas del Ngorongoro, y es de flores por completo blancas

Fot. T. A. Barns



A N E M O N E   A M A R I L L A   (Anemone patens, var. lutea)

Las anemones habitan de preferencia en las altas montañas. En la Península Ibérica las hallamos, sobre todo, en las praderas alpinas de la cordillera pirenaica, donde crecen la vernal y la pulsatila, hierbas vivaces, abrigadas con pelos sedosos, que florecen al comenzar la primavera, cuando la nieve cubre todavía crestas y jandos. Sus flores destacan a menudo en los prados y bosques, cuando sus hojas aún no se han desarrollado

A N E M O N E   S U L P H U R E A

De acuerdo con su etimología, anemone significa viento. El nombre se ha aplicado a estas plantas, porque según los antiguos, sus flores sólo se abrían al soplar el viento. Algunas especies se cultivan por su belleza

A N E M O N E   P U L S A T I L L A

Especie propia del Centro y Este de Europa. Sus flores, muy hermosas, son de color violeta, y los frutos tienen una larga cola plumosa. Es tóxica y se emplea en Medicina como sedante del aparato respiratorio

Fots. Jardín Botánico de Bremen y Paul Popper





o con más frecuencia, palmeadolobuladas o partidas, y las flores ya solitarias, ya en cimas. Abundan en España, en los prados o en lugares herbosos, a orillas de las aguas, el *ranúnculo bulboso (Ranunculus bulbosus)*, el *botón de oro (R. repens)*, el *ranúnculo acre (R. acer)*, etc., dañinos para el ganado, que los come por estar mezclados entre las hierbas pratenses. En los herbazales más húmedos, ninguno tan pernicioso, sin embargo, como la *sardonia (R. sceleratus)*, cuyo nombre vulgar alude a las contracciones faciales, semejantes a la risa *(risa sardónica)*, que sufren en la agonía los envenenados con esta hierba ; y en los altos de los Pirineos, la *hierba tora (R. thora)*, de propiedades mortíferas. Todos esos son de flores amarillas. De flores blancas viven en España el *ranúnculo pirenaico (Ranunculus pyrenaeus)* y los *Ranunculus aconitifolius, R. parnassifolius, R. amplexicaulis*, etc., todos en el Pirineo ; el curiosísimo *ranúnculo de hoja de acedera (R. acetosellifolius)*, de los prados más elevados de Sierra Nevada, junto a los neveros ; y los *Ranunculus aquatilis* y especies parecidas, como el *ranúnculo flotante (R. fluitans)*, que crecen en las aguas poco profundas, arraigados en su fondo y flotando desparramados en la superficie, donde echan multitud de florecitas blancas, tan lindas, que han valido a estas plantas el nombre de cancel de las ninfas. Estos últimos ranúnculos suelen poseer hojas dimorfas : las sumergidas, divididas en lacinias capilares, y las flotantes, simplemente lobuladas o partidas. La única especie española con cáliz de tres sépalos es la *celidonia menor (Ranunculus ficaria)*, llamada así por sus raíces tuberosas, alargadas, cuya forma recuerda la de los higos. La celidonia menor tiene ocho o más pétalos amarillos, y las hojas acorazonadas, algo sinuadas, brillantes por la haz. Se emplea algunas veces en Medicina popular. Del botón de oro, ya mencionado, se cultivan en jardinería formas de flores dobles ; con mayor frecuencia, sin embargo, lo son las *francesillas (Ranunculus asiaticus)*, originarias del Oriente de la región mediterránea, de flores amarillas, blancas o rojas.

Los *Adonis* tienen el cáliz de cinco sépalos petaloides y la corola en general con más de cinco pétalos ; los carpelos, numerosos y arrugados de través, se disponen sobre un receptáculo alargado, formando a modo de espiguilla. Son hierbas anuales o vivaces, de hojas finamente divididas y de flores terminales, solitarias, amarillas o muy rojas, de donde el nombre de *gotas de sangre* con que se designan en algunas comarcas y la fábula mitológica de creerlos engendrados por las salpicaduras de sangre de las heridas de Adonis, al ser acometido éste por el jabalí. En los sembrados y barbecheras de España es frecuente el *Adonis autumnalis*, no por llevar este calificativo de Linneo menos precoz que los otros. El *adonis vernal (Adonis vernalis)* es vivaz, y tiene las hojas inferiores reducidas a escamas, las flores grandes y amarillas. Es planta medicinal, usada como tónico cardíaco, rara en España. Como especie propia y exclusiva de los Pirineos cabe mencionar el *adonis pirenaico (Adonis pyrenaica)*, también de flores



H E P Á T I C A   (Anemone hepatica)

Vive en sitios montuosos, selváticos, de casi toda España. Sus hojas están divididas en tres lóbulos obtusos, y su figura y coloración rojiza del envés recuerdan el hígado, de donde el nombre con que se la conoce



V I D A L B A   (Clematis vitalba)   E N   F R U T O

La vidalba o vid blanca es uno de los escasos bejucos que se encuentran en la flora europea. Se cría en los barrancos y riberas, y pierde las hojas al llegar el invierno. Cuando están secos, sus tallos pueden fumarse, ya que están recorridos por largos canalículos por los que discurre el humo cuando se aspira por uno de sus extremos. También es conocida con otros nombres, alguno de ellos tan expresivo como el de *hierba de los pordioseros*

Fots. Font Quer y John Markham



CELIDONIA MENOR (Ranunculus ficaria)

Ranúnculo vivaz, de hojas acorazonadas, ligeramente sinuadas, y lustrosas por la haz. Su corola está formada por ocho o más pétalos de color amarillo, mientras que el cáliz consta tan sólo de tres sépalos, siendo la única especie conocida en España que presenta esta última particularidad. El nombre científico con que se la conoce tiene su origen en la forma que presentan sus raíces, tuberosas y alargadas, muy semejantes a las de los higos

Fot. John Markham

amarillas, pero con las hojas inferiores bien desarrolladas.

Las berberidáceas. La familia de las berberidáceas se compone de unas ciento cincuenta hierbas o arbustos, con las hojas sencillas o compuestas y las flores en racimos, rara vez en cimas corimbiformes o solitarias; se hallan dispersas en gran parte del Globo, y abundan sobre todo en América y Asia. Tienen el periantio sencillo, o más a menudo múltiple, con varios verticilos de dos o tres elementos, los internos nectaríferos. El androceo se compone, por lo regular, de cuatro o seis estambres libres, a veces en mayor número, y casi siempre con las anteras dehiscentes mediante ventallas, como en las lauráceas. El gineceo suele reducirse a un solo carpelo; pero en otros casos consta de varios, libres entre sí, ya uniovulados, ya con óvulos numerosos. Fruto, por lo general, en baya.

Las berberidáceas son muy afines a las ranunculáceas, de las cuales se distinguen por el androceo de pocos estambres dispuestos en verticilos y por el gineceo monocarpelar. El género *Hydrastis*, con estambres y carpelos muy numerosos, enlaza ambas familias.

El género tipo de esta familia es el *Berberis*, con unas sesenta especies propias del hemisferio boreal y los Andes, matas o arbustos de hojas simples, reemplazadas en las ramas largas por espinas tripartidas o las inferiores quinquepartidas, de cuyas axilas brotan los ramitos floríferos en racimos terminales; a veces aparecen solitarias. En el Centro y Norte de España se encuentra el *agracejo (Berberis vulgaris)*, diseminado por Europa y Asia, arbusto de hasta tres metros de alto, de flores amarillas y bayas rojas, comestibles. Es especie notable por albergar el hongo parásito *Puccinia graminis*, la roya de los cereales, que desarrolla en sus hojas los ecidios, de donde se propaga a los trigos. En las montañas del Sur de España crece un agracejo de menor talla, el *arlo (Berberis hispanica)*, que forma matorrales densos, muy espinosos, en los altos de algunas sierras andaluzas; las bayas del arlo son azuladas y pruinosas. Los agracejos, a lo largo de los Andes, se adentran mucho en América del Sur. En Chile viven los *Berberis darwini* y *B. buxifolia*, también de bayas azuladas y comestibles, conocidas con el nombre de calafate. Todos ellos son de flores trímeras, con el verticilo externo, o los dos exteriores del periantio sepaloides, el tercero mayor y corolino, al que siguen aun otros dos de nectarios; cada uno de éstos tiene un par de glándulas en la cara interna.

Las *Mahonia* se diferencian de los *Berberis* por sus hojas compuestas, imparipinnadas, con los foliolos dentadoespinosos. Se conocen cerca de cuarenta especies, en su mayoría norteamericanas (sobre todo, de Méjico). Las *Mahonia aquifolium*, *M. repens* y otras, se cultivan en jardinería. El *palo amarillo* de los mejicanos es la *Mahonia pinnata*; y el *xoxoco*, la *M. chococo*, utilizadas como tintóreas y curtientes.

Los podofilos *(Podophyllum)* carecen de nectarios en sus flores, cuyo periantio consta de cuatro verticilos trímeros, los interiores corolinos, blancos o purpúreos; los estambres, en general seis, se abren a

RAFLESIA DE ARNOLD (Rafflesia arnoldi)

Es la mayor de las flores conocidas, tan grande, que incluso llega a alcanzar hasta un metro de diámetro, siendo nota característica de ella sus cinco enormes pétalos de color rojizo, cubiertos como de pústulas prominentes, blancas. Huele a carne putrefacta, y así, merced a tan singular recurso, atrae con mucha facilidad a las moscas, que luego la polinizan. Es una especie parásita, sin hojas, propia de Sumatra

Fot. Ewing Galloway

ARISTOLOQUIA GIGANTE (Aristolochia gigas)

Es una especie de atrapamoscas, como otras congéneres, que se valen, para atraerlas, del olor hediondo que estas plantas exhalan, y las retienen prisioneras en su seno hasta después de polinizadas. Ésta es propia de Centroamérica, y tiene flores muy grandes, de más de medio metro de longitud. En el grabado se observa muy bien el periantio, mantenido abierto con ayuda de un palito, mostrando las fauces

Fot. Ewing Galloway

DARLINGTONIA (Darlingtonia californica)

Planta cazadora de insectos, parecida a la sarracenia, única especie del género de su nombre. Crece en la zona pacífica de los Estados Unidos, en el frente occidental de Sierra Nevada, en Oregón y California. El opérculo de las hojas, acapuchonado, presenta un apéndice transversal con dos lóbulos divergentes, parecido a la cola de un pez. En el grabado puede verse una mosca en el fondo de la urna letal

Fot. Dilis

MECONOPSIS CAMBRICA

Las *Meconopsis*, que por su aspecto externo recuerdan a las *Papaver* o amapolas, se diferencian de ellas por poseer ovario unilocular, terminado por un estilo corto, retorcido y persistente después de la floración, y por su fruto, que es dehiscente por valvas, no por opérculos. La especie *M. cambrica*, que se encuentra en los Pirineos, presenta flores dotadas de largos pedúnculos, con anchos pétalos de color amarillo

Fot. Harold Bastin

MECONOPSIS VIOLACEA

La palabra griega *mekon* significa adormidera, y *meconopsis*, parecido o con aspecto de adormidera. La *M. violacea* es, en efecto, una papaverácea, con los pétalos sedeños, cuyas flores, como su nombre específico indica, presentan coloración violácea. Se trata de una especie propia de las altas montañas asiáticas, muy cultivada en jardinería por la belleza de sus flores, que le confieren gran valor ornamental.

Fot. Paul Popper

RESEDA LUTEA

Las *Reseda* constituyen un género que suele encontrarse en la región mediterránea. Está representada por numerosas especies, unas sufruticosas y perennes, y otras, como ésta, anuales. Su gineceo está compuesto de dos a seis carpelos, y el fruto seco es a modo de caja abierta en el ápice. La especie tipo es la *R. odorata*, de agradable aroma. La *R. lutea* tiene bonitas inflorescencias amarillas y frutos erguidos

Fot. John Markham

DROSERA DE HOJA ALARGADA (Drosera anglica)

En la Naturaleza, los vegetales sirven de alimento a los animales. El caso inverso es excepcional; sin embargo, se da en las plantas atrapamoscas. Se ha demostrado que éstas no necesitan materias orgánicas para prosperar, pero su absorción no deja de conferirles un gran vigor. Los tentáculos de las droseras son en extremo sensibles al tacto, pues rechazan todo estímulo que no provenga de insectos vivos

Fot. Ziebe

PAPAYO (*Carica papaya*)

Puede alcanzar hasta 8 m. de altura. Su tronco, fibroso y de poca consistencia, aparece rematado por grandes hojas palmeadas. Las flores son blancas o de un amarillo pálido, y los frutos, las *papayas*, ricos en azúcar, semejantes a melones, alargados, asurcados, amarillos y muy apreciados por el agradable sabor de su parte mollar. No se conoce asilvestrado y su cultivo requiere terrenos fértiles y húmedos.

Fot. J. Ciria



A D O N I S   V E R N A L   (*Adonis vernalis*)

Hierba anual o vivaz, cuyas hojas están divididas en lacinias estrechísimas, mientras que las inferiores quedan reducidas a escamas. Tiene grandes flores terminales y solitarias, de color amarillo. Esta especie florece en primavera y a ello alude su nombre científico. En algunas ocasiones, las flores de los *Adonis* en vez de ser amarillas son rojas, de donde les proviene el nombre vulgar de *gotas de sangre* con que se les conoce en algunos lugares

Fot. del Jardín Botánico de Bremen

lo largo, no por ventallas como en los agracejos. Se conocen cinco especies de este género, de Asia y Norteamérica, de hojas palmeadopartidas, abroqueladas y flores solitarias o en cimas corimbiformes. El *podofilo peltado (Podophyllum peltatum)* crece en la vertiente atlántica de los Estados Unidos y se diferencia de todos los demás por poseer más de seis estambres. Son curiosas por sus frutos comestibles las pomas de mayo de los americanos, siendo así que sus tallos y raíces son venenosos. Estas contienen *podofilino*, resina impura, empleada en Medicina como laxante.

Otra planta medicinal norteamericana es el *hidrasto del Canadá (Hydrastisc anadensis)*, cuyo rizoma se emplea como hemostático. De este género sólo se conocen esta especie y otra japonesa. Son plantas vivaces, con las flores de perianto simple y fugaz, con el gineceo compuesto de varios carpelos libres entre sí y biovulados; el fruto está constituído por un conjunto de bayas. Este género enlaza las berberidáceas y las ranunculáceas.

Las ninfeáceas: ninfeas, nenúfares y lotos. Se reúnen en esta familia ninfeas, lotos, nenúfares y otras plantas acuáticas de tan bello follaje y hermosas flores, que se han comparado a las ninfas y náyades de la Mitología. Sólo cincuenta especies la integran; pero se halla representada en las aguas dulces, lagos y ríos de lento curso, de casi todo el Globo. Abunda sobre todo en América del Sur.

Las flores nacen siempre solitarias, son grandes y muy vistosas. El perianto está formado, o bien por dos verticilos trímeros, poco diferenciados, o por cuatro sépalos (menos usual, cinco o seis), con la corola de pétalos numerosos, de origen estaminal, dispuestos helicoidalmente alrededor del eje. El androceo se compone, por lo común, de gran número de estambres; a veces, sólo de tres. El gineceo consta de tres o más carpelos, libres entre sí o concrescentes, formando un ovario súpero, semiínfero o ínfero; y en cada carpelo hay uno o varios rudimentos seminales. Fruto en baya o nuciforme.

Las *Cabomba* son plantas americanas con el perianto compuesto de tres sépalos y tres pétalos, con tres o seis estambres. Son curiosas por su dimorfismo foliar, como algunos ranúnculos, las hojas flotantes abroqueladas, las sumergidas divididas en lacinias muy finas. La *Cabomba aquatica* es común en gran parte de la América central y meridional.

Los nenúfares corresponden al género *Nelumbo* y se caracterizan por sus grandes hojas abroqueladas, emergentes, y por sus tálamos grandes, en forma de cono invertido, en cuya parte superior están empotrados los carpelos, numerosos y libres; el perianto se compone, asimismo, de numerosos tépalos. Se conocen dos especies: el *Nelumbo lutea*, que habita en América, a lo largo de la vertiente atlántica de los Estados Unidos, desde Boston hasta el Norte de Colombia; y el *loto de la India (Nelumbo nucifera)*, de flores rosadas, que crece en las partes cálidas de Asia y Oceanía, desde el Japón hasta Australia. Este loto se cultiva como decorativo en los países de clima poco frío, y en su país de origen se comen las semillas y los rizomas, feculentos.

El género *Nymphaea*, el más rico de la familia,



LOTO DE LA INDIA *(Nelumbo nucifera)*

Los *Nelumbo* son fáciles de reconocer gracias a sus hojas peltadas, es decir, con el limbo perpendicular al pecíolo, que ocupa una posición central emergente, y no a flor de agua como en las ninfeas; y por sus tálamos cónicos, que llevan empotrados en lo alto, los frutos, secos e indehiscentes

NINFEA BLANCA *(Nymphaea alba)*

Constituye esta planta uno de los más bellos ornamentos de las aguas tranquilas, ya silvestre o cultivada, como se la ve con frecuencia en los fontines de los grandes parques y jardines botánicos (asociada, a veces, a lotos y nenúfares), en los que sirve para demostrar la naturaleza foliar de los verticilos florales, ya que en sus flores se pasa gradualmente de los sépalos a los pétalos y de éstos, también de modo insensible, a los estambres

Fots. Jardines Botánicos de Buitenzorg (Java) y de Río de Janeiro





NENÚFAR AMARILLO *(Nuphar luteum)*

Al igual que las ninfeas, habitan los nenúfares las aguas tranquilas o de poco curso, y a veces se presentan en gran cantidad. Esta especie y la ninfea blanca son las únicas que se encuentran en España; sus hojas flotan en la superficie de las aguas, sin emerger como las del *Nelumbo*

está integrado por una treintena de especies. Las ninfeas tienen un cáliz de cuatro sépalos y numerosas piezas corolinas que pasan de modo insensible a estambres; como éstos, se presentan insertas helicoidalmente alrededor del ovario, que es semiínfero y está compuesto de numerosos carpelos concrescentes, en todo o en parte. La *ninfea blanca* o *rosa de amor (Nymphaea alba)* vive en España y se extiende por gran parte de Europa, hasta Escandinavia. Tiene también flores blancas el *loto blanco* de los egipcios *(Nymphaea lotus)*, cuyas hojas, flores y frutos aparecen con frecuencia representados en sus antiquísimos monumentos, así como los del *loto azul (Nymphaea caerulea)*, de flores azuladas o color de rosa. El loto azul abre sus flores de día y el loto blanco al ponerse el sol. Ambos abundan en Egipto. Hoy se cultivan, en los jardines o en invernaderos, en los países fríos, diversas especies tropicales de hermosas flores blancas, azules o rosadas, principalmente las *Nymphaea stellata*, de Asia, la *N. sansibariensis*, de Africa, etc.

El *nenúfar amarillo* o *ninfea amarilla (Nuphar luteum)* se diferencia de las ninfeas propiamente dichas por su cáliz, de cinco sépalos, y por el gineceo, por completo súpero; la corola se compone de nectarios pequeños, más cortos que el cáliz. Se conocen siete especies del género *Nuphar*, localizadas en los países templados y fríos del hemisferio norte. El nenúfar amarillo vive en casi toda Europa y en parte de Asia.

La más notable de las ninfeáceas es la *Victoria regia*, de hojas gigantescas, hasta de dos metros de diámetro y de grandes flores blancas, que se tornan rosadas y rojas más tarde; las hojas son flotantes,

LOTO BLANCO *(Nymphaea lotus)*

El loto blanco, llamado así por el color de sus flores, vive en las aguas de poca corriente del nordeste de Africa y Hungría. Es el *loto* de los egipcios, representado infinidad de veces en sus antiquísimos monumentos

Fots. Jacques Boyer y Jardín Botánico de Buitenzorg (Java)





VICTORIA CRUZIANA (Victoria cruziana)

Las pocas especies que comprende el género *Victoria* se parecen mucho entre sí, y se las encuentra asilvestradas en las aguas tranquilas o en los remansos de las grandes corrientes de América del Sur. Sus semillas, a las que los indígenas designan con el nombre de *maíz del agua*, son comestibles como las del nelumbo. Los remates de los nervios foliares en los bordes de las hojas aparecen levantados y presentan una escotadura hacia su base

Fot. de la Dirección de Paseos, de Buenos Aires

abroqueladas, con los bordes levantados, verdes por encima, muy nervudas y rojizas en su envés, de pecíolos armados de aguijones. El cáliz consta de cuatro sépalos, como en las ninfeas; el número de pétalos y estambres llega a un centenar. El ovario es por completo ínfero. Vive la *Victoria regia* en la América tropical, sobre todo en las aguas de curso lento de la cuenca del Amazonas, y abre sus flores al anochecer. Las semillas, el maíz de agua, son comestibles. En Europa se cultiva en los invernaderos, en fontines adecuados, y en los países cálidos, al aire libre en los jardines botánicos.

Las ceratofiláceas. A la de las ninfeáceas sigue la pequeña familia de las ceratofiláceas, que sólo comprende el género *Ceratophyllum*, con tres especies cosmopolitas, hierbas sumergidas de hojas verticiladas y flores monoicas, poco vistosas. Los *Ceratophyllum submersum* y *C. demersum* viven en España, pero tienen escaso interés. A veces se cultivan en pequeños acuarios.

NINFEA ROJA (Nymphaea rubra) — *NINFEA BLANCA (Nymphaea alba)*

Las ninfeas son plantas acuáticas, propias de los lagos, estanques y arroyos de poco curso, cuyas aguas adornan vistosamente con sus grandes hojas flotantes y con sus flores compuestas de numerosas piezas periánticas, rojas o purpúreas en la *Nymphaea rubra*, originaria del sudeste de Asia, y blancas por completo en la *Nymphaea alba*, que se encuentra en las aguas tranquilas de la Península Ibérica y en las de casi todo el Continente europeo

Fots. Techno Photographisches Archiv y Torras







VICTORIA REGIA (Victoria regia)

La victoria regia, la más célebre de las ninfeáceas, es una planta acuática que se encuentra en la América tropical y, sobre todo, en la cuenca del Amazonas, notable por sus gigantescas hojas, que pueden llegar a alcanzar hasta dos metros de diámetro. Son abroqueladas, de recia nervadura, tienen los bordes levantados y flotan en la superficie de las aguas. Sus flores, blancas en principio, se convierten en rosadas y más tarde en rojas

Fot. del Jardín Botánico de Río de Janeiro

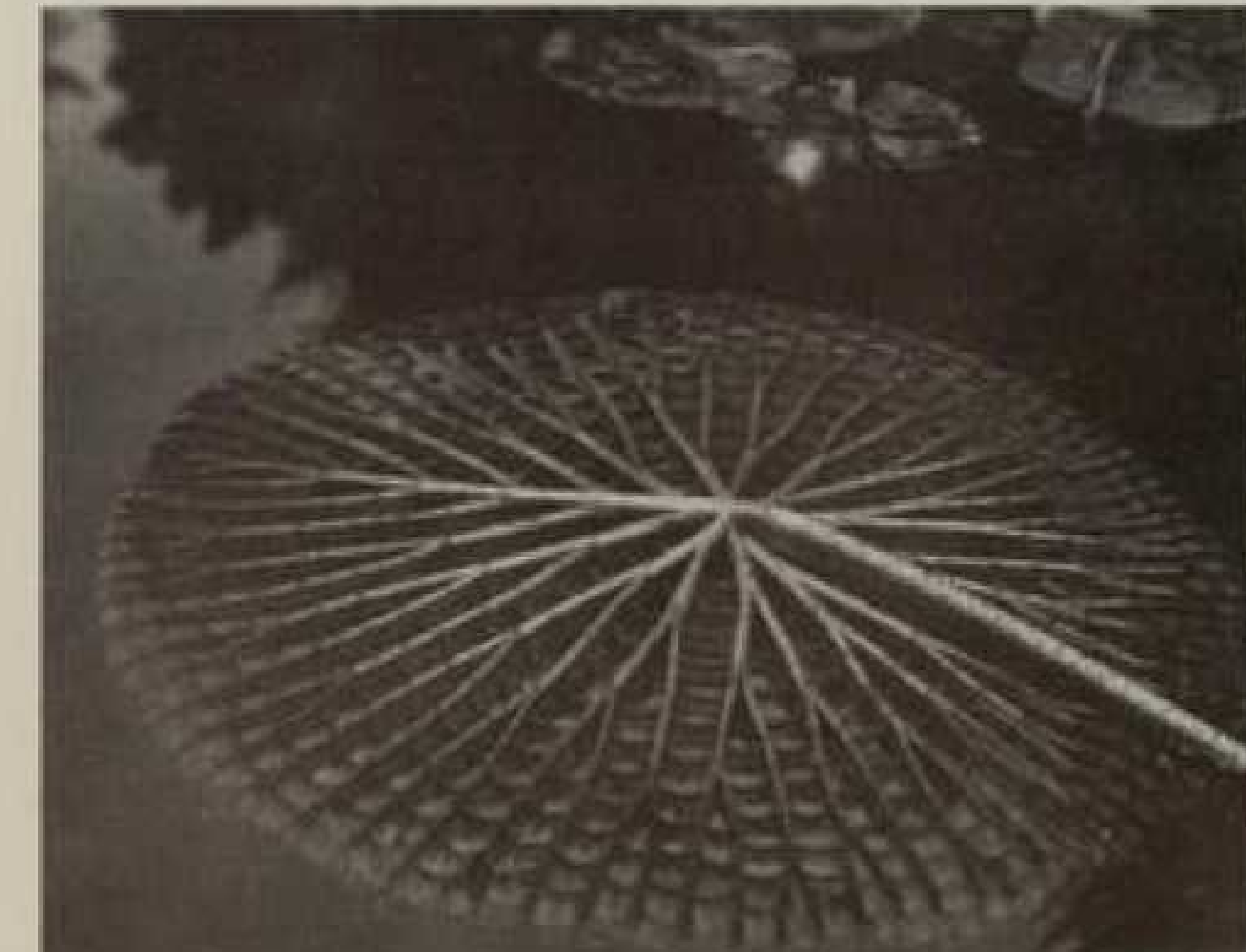
Nepentáceas, cefalotáceas y sarraceniáceas. Estas tres curiosas familias se reúnen aquí por tener de común, en sus hojas, un carácter muy notable; en efecto, el limbo de aquéllas se dobla y se suelda por sus bordes para formar a modo de un jarrón. Cada una de estas familias tiene evidentes afinidades con alguna de las que integran el variadísimo orden de las policárpicas.

La de las nepentáceas no comprende sino el género *Nepenthes*, con cerca de sesenta especies, de la región indomalaya en su casi totalidad. Los nepentes son plantas trepadoras, de hojas alternas y con zarcillos. Tienen flores unisexuales, dioicas, con el perianto de cuatro tépalos; las masculinas, con el androceo compuesto de cuatro a dieciséis estambres, todos concrescentes por sus filamentos en una columna central, de anteras extrorsas, tal como en algunas menispermáceas y aristoloquiáceas; las femeninas, con el gineceo de cuatro carpelos soldados en un ovario de cuatro cavidades, con numerosos rudimentos seminales cada una. El fruto es una cápsula loculicida. Lo más notable de las nepentáceas se refiere a los receptáculos de sus hojas inferiores o de todas las de su planta. Estos receptáculos, en forma de urna o jarrón, están abiertos por arriba, y presentan un reborde en su abertura y un a modo de opérculo o tapadera, que se levanta cuando la hoja está por completo desarrollada. Las urnas foliares aparecen sostenidas por pecíolos más o menos largos, a veces arrollados formando zarcillos y ensanchados inferiormente en una vaina laminar verde. En las paredes interiores de la urna foliar existe una zona superior, cubierta de pelos dirigidos hacia su fondo, y por debajo de ella, otra zona con glándulas pluricelulares, secretoras de un jugo digestivo. Los insec-

ENVÉS DE HOJA DE VICTORIA REGIA

Estas hojas son abroqueladas y sostenidas por robustos pecíolos cubiertos de aguijones, de cuyo ápice parten, desparramados por todo el envés, numerosos y recios nervios radiados, ramificados y anastomosados

Fot. Techno Photographisches Archiv





NELUMBO PAPÚ

Fue descubierto en las proximidades del lago Murray, en la isla de Nueva Guinea, y es muy posible que se trate de una especie distinta del *N. lutea* y del *N. nucifera*. Aventaja al loto común por su talla gigantesca

Fot. International Newsreel Corporation

tos, atraídos por la secreción de ciertas glándulas nectaríferas, situadas en lo alto de la urna, penetran en ella, y caen en el fondo, donde son digeridos. A estas plantas y a otras cazadoras de insectos, que en todo o en parte digieren, se les da el nombre de insectívoras.

La primera especie descrita de este género lo fue por Linneo: la *Nepenthes destillatoria*, de Ceilán, hoy cultivada, como las *Nepenthes maxima*, *N. rafflesiana*, *N. ampullaria*, *N. madagascariensis*, etc., en las estufas de los jardines botánicos de los países templados y fríos. Dióseles el nombre de *Nepenthes*, que significa «mitiga penas», por creerse en Ceilán que el jugo contenido en los odres de la *N. destillatoria* tiene la virtud de alegrar al más afligido.

Si la familia de las nepentáceas no contiene sino un género, la de las cefalotáceas se reduce a una sola especie: el *Cephalotus follicularis*, de las tierras pantanosas del Oeste de Australia. Merece esta distinción por sus flores hermafroditas, con perianto de seis tépalos de prefloración valvar, por su androceo de dos verticilos estaminales de seis estambres libres, y por su gineceo también de seis carpelos, libres y uniovulados, o, a lo sumo, biovulados. El fruto es un polifolículo. Esta especie puede incluirse en este grupo por sus flores, de perianto sencillo, y por la composición de su gineceo, emparentada con las menispermáceas y ranunculáceas, algunas de las cuales ofrecen análogos caracteres. Dispónense sus hojas en rosetón, y las inferiores se transforman en urnas parecidas a las de los nepentes, con reborde en su abertura y opérculo, pero poco pecioladas. En la parte externa, la urna está recorrida de arriba a abajo por varios nervios alados; y en su interior posee glándulas pluricelulares. Es insectívora.

Plantas cazadoras de insectos y con hojas transformadas en odres son también las sarraceniáceas, propias de América, hierbas vivaces que habitan en lugares pantanosos y en los cenagales, con escaso número de hojas dispuestas en un rosetón a flor de tierra. Estas hojas constan de un pecíolo, en general corto, de una urna de forma variable, a veces rechoncha, como un tonel, y en otras más alargada, embudada o tubular, y, por último, en el ápice, de un opérculo más o menos desarrollado. En la parte de la hoja que mira al eje de la planta corre un ala a lo largo de ella, formando a modo de quilla. Las urnas foliares están revestidas de glándulas y pelos en su interior, dispuestos en varias zonas como en las nepentes. Parece que no llegan a digerir los insectos que cazan.

En junto se conocen nueve especies de sarraceniáceas, una para cada uno de los géneros *Heliamphora* y *Darlingtonia*, y las restantes para el que da nombre a la familia, el *Sarracenia*. Todas ellas tienen flores hermafroditas, ya aisladas, solitarias, ya en racimos; en el género *Heliamphora*, con el perianto sencillo, de cinco tépalos, y en las sarracenias y *Darlingtonia* con cinco sépalos y otros tantos pétalos. El androceo se compone de numerosos estambres libres, insertos sobre el receptáculo, y el gineceo de cinco carpelos (o de tres en la *Heliamphora*), concrescentes en un ovario de cinco a tres cavidades y con placentación marginal. El fruto es una cápsula loculi-

DARLINGTONIA (D. californica)

Las *Darlingtonia* se caracterizan por su flor solitaria, con perigonio doble. El opérculo de las hojas tiene un apéndice en forma de cola de pez. La *D. californica* es la única especie con que cuenta el género

Fot. Orbis





NEPENTHES MADAGASCARIENSIS

Es probable que las nepentes de Madagascar, así como las demás pertenecientes a la misma especie, no guarden relación con la famosa *nepenthes* de la Antigüedad, que, según se dice, tenía la virtud de hacer olvidar las penas, y que en opinión de algunos, podría identificarse con el opio

(Nepenthes rafflesiana) *NEPENTES* *(Nepenthes sp.)*

En los invernaderos de los jardines botánicos se cultivan con frecuencia estas plantas en cestitos de madera colgados y recubiertos de musgo. Resultan sumamente interesantes como tipos de plantas insectívoras, capaces no sólo de cazar con cebo y trampa a los insectos, sino de digerirlos y asimilarlos. En el grabado de la derecha aparece un curioso ejemplar de nepentes, fotografiado en su ambiente natural en las selvas del Sur de Asia

Fots. B. Haldy, Orbis y Technos Photographisches Archiv







AMAPOLA RUPESTRE (P. rupifragum)
Una de las especies más raras del género, localizada en la Serranía de Ronda, al Sur de la Península Ibérica, donde se la ve desde los mil metros para arriba, en las fisuras de los grandes bloques calizos
Fot. Torres

cida, con cavidades polispermas. Esta familia tiene evidente afinidad con la de las ranunculáceas.

La *Heliamphora nutans* posee las hojas urniformes, anchamente abiertas, y el opérculo reducido a un mucrón apical; nacen las flores, escasas, en el ápice de un bohordo, y son colgantes y de color de rosa. Vive esta curiosísima planta en el monte Roraima (Guayana inglesa).

En las *Sarracenia* el bohordo no lleva más que una sola flor terminal, de perianto doble y pentámero, rodeado de un involucro de tres brácteas, de modo semejante a lo que ocurre en algunas anemones. Muy curiosa, por lo rara, es la forma del estilo: en la parte superior se ensancha y se hace laminar, afectando la forma de un paraguas, con cinco escotaduras profundas y otros tantos picos. Los estigmas son como pequeñas borlillas situadas inferiormente, debajo de ellos. Las urnas foliares, ya rechonchas, ya alargadas, son tan grandes que, junto con el peciolo, alcanzan en ocasiones hasta un metro de longitud, verdes o teñidas de púrpura, a veces con manchas de tonos más pálidos, y siempre con la tapadera u opérculo bien desarrollado.

Las siete especies conocidas de *Sarracenia* habitan en la vertiente atlántica de Norteamérica, sobre todo en Florida y Georgia. La más conocida es la *sarracenia purpúrea (Sarracenia purpurea)*, de flores de ese color. Cultívanse también la *sarracenia amarilla (Sarracenia flava)*, la *sarracenia roja (S. rubra)* y otras, con varios híbridos; la más hermosa, sin duda, es la *sarracenia de Drumond (S. drumondi)*, de grandes hojas purpúreas con manchas blancas en su parte superior, y flores muy grandes también, de pétalos violados. Los rizomas y raíces de la sarracenia purpúrea se emplean en Norteamérica contra la viruela.

Como las serracenias, la *darlingtonia (Darlingtonia californica)*, de Sierra Nevada de California y del Oregón, tiene la flor solitaria en el ápice del escapo, o bohordo, y la corola purpúrea. El estilo es diferente en este género: termina en cinco ramas arqueadas hacia arriba y obtusas. Por las hojas es también muy fácil de diferenciar, porque el opérculo, acapuchonado, presenta un apéndice transversal con dos lóbulos divergentes, parecido a la cola de un pez.

LAS READALES

Características. Este orden comprende numerosas plantas, las cuales, no obstante, se agrupan en unas pocas familias, mucho menos abigarradas que las que componen el anterior. El gineceo es en ellas bicarpelar o pluricarpelar, casi siempre con los carpelos soldados en un solo ovario, con una sola cavidad; cuando es plurilocular, ello se debe a la existencia de tabiques secundarios, que por no proceder de las paredes de los carpelos se denominan *falsos tabiques*. Por lo regular, el ovario es súpero. Los estambres se insertan en el tálamo, y son tantos cuantos pétalos componen la corola, o en número mayor. Aquélla existe bien diferenciada del cáliz, las más de las veces con cuatro pétalos; el cáliz presenta dos o cuatro sépalos casi siempre.

ADORMIDERA (Papaver somniferum)
Además de cultivarse en gran escala, también es planta de jardín, robusta, de anchas hojas abrazadoras, festoneadas o sinuadas. Se conocen un buen número de variedades de color, de grandes flores dobles algunas
Fot. S. C. A.





ADORMIDERAS (Papaver somniferum)
La adormidera es la más interesante de todas las papaveroideas. La variedad album se cultiva en gran escala en Oriente, la India, Egipto y Mediodía de Europa, debido a que mediante incisiones producidas en sus cápsulas inmaturas, se obtiene el opio, que es el látex blanco, solidificado en una masa parda, de olor característico y sabor amargo. Contrariamente a la creencia popular, no fue China el primer país que cultivó el opio
Fot. Gaberell

La mayoría de las readales son plantas herbáceas, con hojas alternas y sin estípulas, y flores en racimos. Constituyen un orden muy natural, pues sus afinidades no sólo se han demostrado morfológicamente, sino, además, por serodiagnosis. Desde el punto de vista histológico, podemos establecer con ellas dos grupos bien definidos: unas poseen células laticíferas y otras van provistas de células de mirosina.

Las papaveráceas: características. Abundan las plantas de esta familia y son muy conocidas: basta citar las amapolas, pamplinas y fumarias, tan abundantes en los trigales. Hierbas en su mayoría, a veces matas o arbustos y aun árboles, son de hojas esparcidas, y tienen látex más o menos abundante. La familia comprende hasta seiscientas especies, propias, en su mayor parte, de los países templados y subtropicales del hemisferio boreal.

Las flores de las papaveráceas, ostentosas, como las de las amapolas, o de pobre apariencia, como las de no pocas fumarias, son hermafroditas, ya actinomorfas, o con un solo plano de simetría, zigomorfas. El cáliz consta de dos sépalos opuestos y caedizos, tan fugaces en algunos géneros, que las flores abiertas carecen siempre de él, tal como vemos en las amapolas. La corola tiene casi siempre cuatro pétalos. El androceo consta de muy numerosos estambres o a veces sólo de cuatro, o de dos, tripartidos; y el gineceo, asimismo, de carpelos numerosos o de dos carpelos nada más, siempre soldados en un ovario unilocular y súpero, con abundantes rudimentos seminales o uniovulado. El fruto puede ser capsular o indehiscente; a veces se descompone en la madurez en artículos transversales. Las semillas tienen el endosperma oleaginoso.

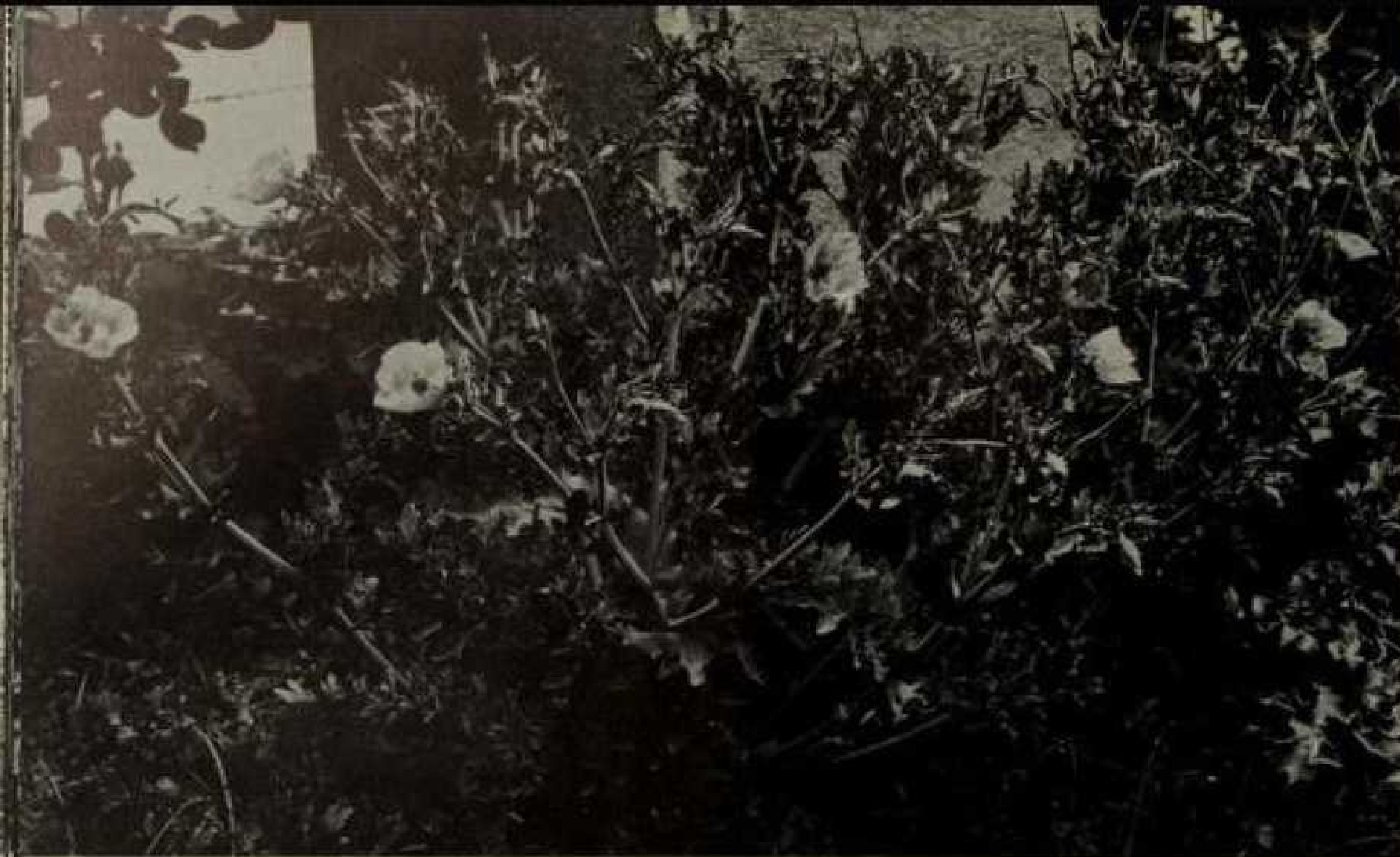
Divídense las papaveráceas en las tres subfamilias siguientes: *hipecoideas*, *papaveroideas* y *fumarioideas*.

Las hipecoideas: la pamplina. Pétalos no espolonados; androceo de cuatro estambres nada más.

Tipo de esta subfamilia es el género *Hypecoum*, que comprende las *pamplinas* o *zadorijas*, frecuentes, y a menudo abundantes, en los sembrados. Son plantas herbáceas, de hojas finamente divididas y flores amarillas, en algunas especies asiáticas a veces blancas o purpúreas; tienen dos parejas de pétalos trilobulados, y el fruto largo y estrecho, como una vainilla o silicua, que se deshace en la madurez en artejos transversales. Las especies más frecuentes en España son la *pamplina de flores grandes (Hypecoum grandiflorum)* y la *pamplina de frutos péndulos (H. pendulum)*; otras doce o trece especies se hallan esparcidas por la región mediterránea y Asia central.

Las papaveroideas: la amapola y la adormidera. Pétalos no espolonados; androceo de seis estambres, por lo menos, a menudo muy numerosos.

El género *Papaver* comprende un centenar de especies, casi sin excepción propias de los países templados del hemisferio boreal. Lo que mejor caracteriza este género es el fruto, globuloso o alargado, que integran varios parpelos (de cuatro a dieciséis), con tabiques placentarios incompletos en su interior y numerosísimas semillas; en su ápice está coronado por un disco estigmático persistente, con tantos estigmas cuantos carpelos, alargados, y superpuestos,



G L A U C I O (Glaucium flavum)

Los glaucios se distinguen de las amapolas por poseer un fruto siliciforme, largo y estrecho, que se abre en dos valvas. El *Glaucium flavum*, de grandes flores amarillas y follaje glauco, se cría en los arenales marítimos y en las tierras salinas del interior, relativamente abundantes en España

Fot. Tomás



M E C O N O P S I S G R A N D I S

Las *Meconopsis* constituyen un género de plantas pertenecientes a la familia de las papaveráceas. Las flores de la *M. grandis*, especie a la que sólo es posible encontrar en Sikkim y Bhutan, en el Himalaya, a unos 4.000 m. de altura, aparecen teñidas de un brillante color azul violeta

precisamente, a los falsos tabiques placentarios. Ábrese el fruto por ventallas, situadas en su parte superior y por debajo del disco estigmático, uno para cada carpelo. Las flores son de buen tamaño, cabizbajas antes de abrirse, de sépalos fugaces y pétalos caedizos también.

Son frecuentísimas en España las *amapolas* o *ababoles (Papaver rhoeas)*, de pétalos escarlata y cápsulas lisas; *Papaver argemone*, de flores pálidas y cápsula alargada, con cerditas; *Papaver hybridum*, de flores rojas, pequeñas, y cápsula rechoncha, cubierta de largas cerdas etc. Todas esas amapolas son anuales. En los peñascales y casqueras de los Pirineos, y, aunque rarísima, en las más altas cumbres de Sierra Nevada, vive la *amapola alpina (Papaver alpinum)*, que crece también en los Alpes, en otras montañas de Europa y Asia, y en las regiones árticas, representada por razas diversas en las distintas localidades. Esta especie es vivaz, de pétalos amarillos o anaranjados, a veces blancos con una mancha amarilla en su base. También vivaz y de flores anaranjadas es la *amapola rupestre (Papaver rupifragum)*, planta andaluza de la Serranía de Ronda, en Grazalema y Benaócaz.

La papaveroídea más interesante es la *adormidera (Papaver somniferum)*, planta anual, muy robusta, de anchas hojas abrazadoras, festoneadas o sinuadas, y flores blancas, rosadas o violeta, con la cápsula redondeada u ovoide. En Oriente y la India, también en Egipto y en algún otro sitio de Asia y del Mediodía de Europa, se cultiva en grande la variedad *album* de esta planta para la extracción del opio, que es el látex blanco, obtenido por incisiones de las cápsulas no maduras aún, espesado y solidificado en una masa parda, de olor característico y sabor amargo. Las propiedades narcóticas del látex fueron conocidas primero en los países del Mediterráneo y Asia Occidental que en el Extremo Oriente, y así, contra lo que se cree de modo corriente, no fue China el lugar originario del cultivo del opio, sino que en este país su conocimiento sólo llegó a mediados del siglo XV, a través de Persia y la India; incluso la perniciosa costumbre de fumarlo no arraigó allí hasta el siglo XVIII, y fue importada de Assam. Mientras tanto, los científicos occidentales iban descubriendo los secretos del temible y cautivador estupefaciente: el láudano, la morfina (Serturner, 1807), la narcotina, la laudanina, el pantopón (Sahli, 1909), etc. De las semillas del opio, sobre todo de la variedad *nigrum*, se obtiene el *aceite de adormideras*. De esta especie proceden diversas adormideras cultivadas en jardinería, por la belleza y variados colores de sus grandes flores dobles.

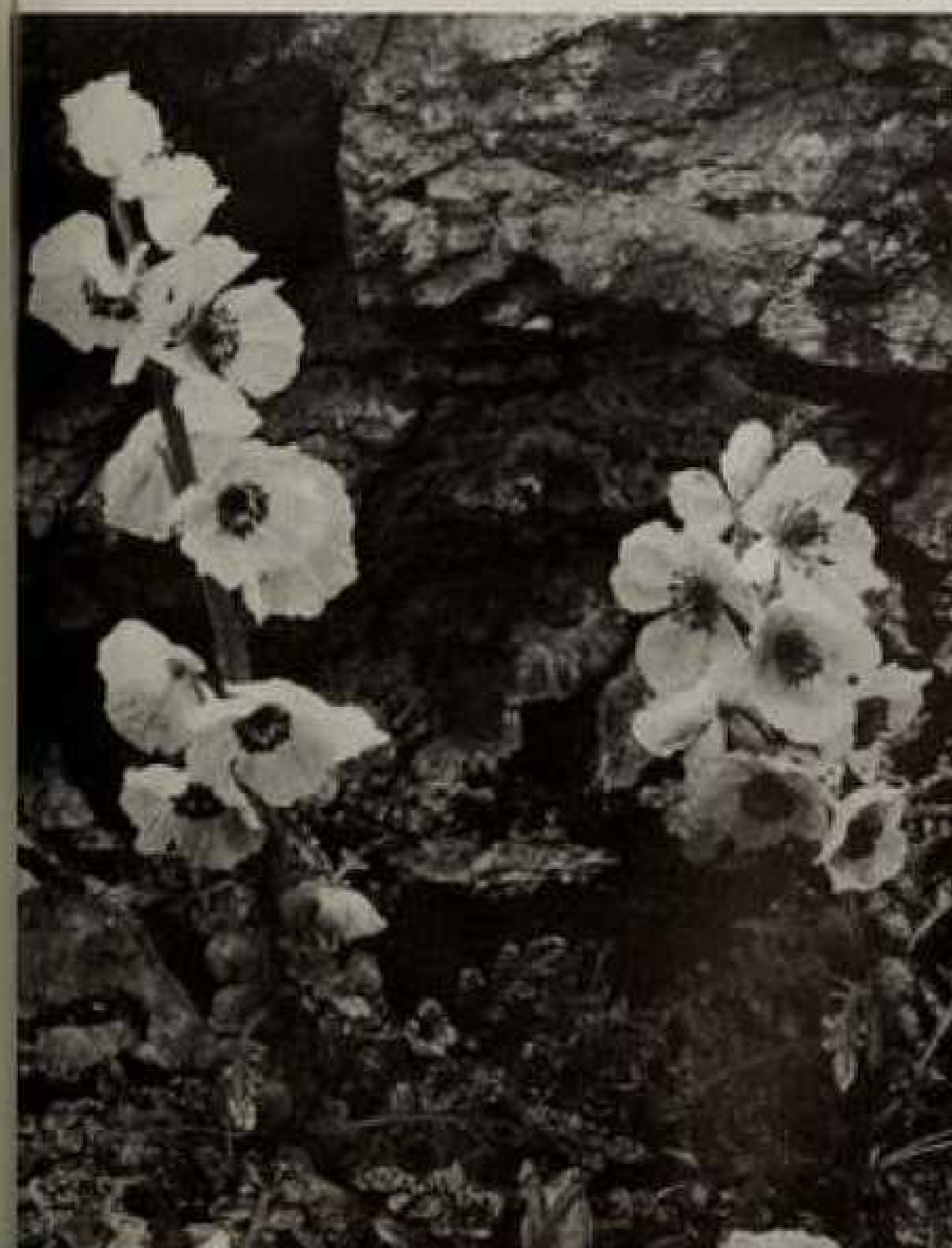
Las amapolas marinas y cornudas pertenecen al género *Glaucium (Glaucium flavum* y *G. corniculatum*, respectivamente), de los arenales marítimos y tierras salinas del interior, no raras en España. Se diferencian de los *Papaver* por su cápsula bicarpelar, larga y estrecha, siliciforme, con un falso tabique mediano, y dehiscente de la base al ápice en dos valvas. Estas amapolas tienen el follaje glauco y las flores amarillas o anaranjadas.

El *ababol morado (Roemeria hybrida)* es la única especie de este género, de frutos largos y estrechos, pero sin tabiques internos. Tiene pétalos cárdenos y las hojas muy divididas; es frecuente en

M E C O N O P S I S S P E C I O S A — *M E C O N O P S I S H O R R I D U L A*

Las hojas de las *Meconopsis* son pecioladas, presentan una ligera pilosidad por la parte superior, y son glaucas por el envés. Sus flores tienen los pétalos rugosos, y al abrirse se caen con bastante facilidad. Las flores de la *M. speciosa*, especie que vive en la cima de las montañas de Yunnan, en alturas de 5.000 m., son olorosas y de un hermoso color azul celeste. Las de la *M. horridula* también son azules, y se encuentran en Birmania

Fots. Paul Popper





la Península Ibérica, en sembrados y huertas.
Asimismo monotípico es el género *Chelidonium*, de cápsulas parecidas a las del género anterior. La *celidonia (Chelidonium majus)* es hierba bienal o vivaz, que crece en las ruinas, al pie de los muros, o junto a los setos, en sitios frescos. Tiene las flores pequeñas, amarillas, reunidas en umbelas paucifloras. Su látex, que fluye al cortar el tallo o una hoja, es muy amarillo; acre y cáustico, se ha empleado para destruir las verrugas.

Del género *Bocconia* sólo se conocen cinco especies de la América central y meridional, notables papaveráceas que carecen de corola, con las flores en racimos compuestos. Son los *llorasangre* de Méjico, así llamados por el látex rojo que brota de sus heridas, arbustos y aun arbolillos *(Bocconia arborea)* de hojas enteras o pinnatipartidas. El *guacamayo* o *tabaquillo (Bocconia frutescens)* de los rastrojos de Costa Rica alcanza hasta tres metros de altura.

Las *Eschscholtzia* son también americanas, distintas de las anteriores por su tálamo ensanchado en platillo y por sus sépalos soldados en capuchón. La más conocida, cultivada a menudo en parques y jardines, es la *amapola de California (Eschscholtzia californica)*, de hojas glaucas, finamente divididas, y flores anaranjadas, amarillas o casi blancas.

Las *Meconella, Hesperomecon, Platystemon* y *Rhomneya*, de la vertiente pacífica de América del Norte, son muy curiosas por sus flores trímeras en vez de tetrámeras. La *Rhomneya coulteri*, de las riberas de California, se cultiva como planta de adorno.

Pertenecen también a las papaveroideas las amapolas de la especie *Meconopsis (M. violacea, M. horridula, M. speciosa. M. grandis*, etc.), todas ellas de la vertiente Sur del Himalaya, India y Birmania.

Las fumarioideas: la fumaria. Con los dos pétalos extremos, o con uno de ellos por lo menos, espolonados; dos estambres tripartidos.

En las *Dicentra* los dos pétalos externos son espolonados o sacciformes en la base, y la flor recuerda, por su forma, un corazón. Se conocen quince especies de Asia y Norteamérica, hierbas vivaces muy lindas. Las más cultivadas son la *Dicentra spectabilis*, de China y Japón, llamada *flor de María y corazoncillo*, y la *Dicentra formosa*, de California.

Las fumarias o palomillas abundan en muchos sembrados. Son hierbecillas anuales de hojas glaucas, finamente divididas, y flores purpúreas o blancas, pequeñas. Cuando crecen en cantidad, vistas desde cierta distancia, semejan tenue humareda, de donde el nombre latino con que se conocen de muy antiguo. Otros dicen, sin embargo, que esa vieja designación tiene otro origen: se usaba el zumo de la fumaria contra las afecciones oculares, echando unas gotas de él en los ojos, que escuecen como cuando estamos metidos en humo. En este género uno solo de los pétalos laterales es espolonado. Lo mismo sucede en los géneros *Sarcocapnos* y *Corydalis*, y en todos ellos las flores resultan ser zigomorfas, con el plano de simetría transversal, casos únicos entre todas las plantas. El fruto es una menuda nuececilla, monosperma e indehiscente. La *fumaria oficinal (Fumaria officinalis)* es la más conocida, con flores intensamente purpúreas, en racimitos densos, y frutos truncados en el ápice y algo escotados. Vive a menudo en España y en gran parte de Europa y Asia, y se ha aclimatado, además, en América. Se emplea en Medicina como depurativa. La *fumaria africana* y la *saxicola (F. africana* y *F. saxicola)* son especies perennes que crecen, en las fisuras de los peñascos, en escasas localidades de Andalucía; la primera también es africana.

Las *Sarcocapnos* y *Corydalis* se distinguen de las fumarias por sus frutos, con dos semillas o varias, respectivamente, en el primero indehiscente y comprimidos, y en el segundo dehiscentes. Por lo demás, son bastante parecidas a aquéllas. De *Sarcocapnos* sólo se conocen unas pocas especies, afines entre sí, propias de la Península Ibérica y países vecinos; la más frecuente es el *Sarcocapnos enneaphylla*, de los peñascos de varias provincias españolas. De *Corydalis* se han descrito cerca de un centenar, la mayoría asiáticos; la *Corydalis cava*, del Pirineo y de gran parte de Europa, tiene rizoma tuberoso y se empleó antaño en Medicina. Curiosísima es la *Corydalis umbrosa* del Norte de Africa, que el autor descubrió cerca de Morón, en la cumbre del monte Espartero, como nueva para la flora de Europa, por sus frutos dimorfos, los inferiores cortos e indehiscentes, y los superiores del racimo, alargados, ganchudos en el ápice y dehiscentes; se trata de una especie delicada, que se abriga entre los peñascos, buscando la frescura y huyendo del sol y de los vendavales.

Las caparidáceas: el alcaparro. Esta familia está constituída por unas cuatrocientas cincuenta especies, en su mayoría de los países tropicales y subtropicales, hierbas o matas sin látex, de hojas alternas, sencillas o palmeadocompuestas, a menudo acompañadas de estípulas. Las flores, por regla general vistosas, nacen solitarias en la axila de las hojas o agrupadas en racimos axilares o terminales. Son muy llamativas por el desarrollo del receptáculo floral, que, en los casos más sencillos, forma un disco hipógino más o menos grueso, situado entre los estambres y la corola, y en otros se desarrolla de modo irregular, engrosándose, por lo común, hacia la parte mediana posterior; con gran frecuencia se prolonga por arriba el eje floral, formando una columnilla que sostiene en lo alto el ovario, llamada *ginóforo*, o además, los estambres, constituyendo un *androginóforo*. Las flores de las caparidáceas no suelen ser actinomorfas; por el contrario, las más de las veces no tienen sino un plano de simetría. El cáliz lleva cuatro sépalos y la corola cuatro pétalos, en posición diagonal; en este tipo de perianto hay gran semejanza con las flores de las crucíferas. Los estambres pueden ser cuatro, alternos con los pétalos, o seis, por desdoblamiento de la pareja mediana, también como en las crucíferas, u ocho, o ser muy numerosos, tal como en el androceo de las adormideras y amapolas. Es corriente que el gineceo conste de dos carpelos, con placentación parietal; el fruto es capsular, silicuiforme, abayado o drupáceo. Semillas sin tejido nutricio, y embrión curvo.

El género *Capparis* comprende hasta ciento cincuenta especies de los países cálidos del Antiguo y Nuevo Mundo. En la Península Ibérica está representado por el *alcaparro (Capparis spinosa)*, mata tendida, de ramas acostadas y hojas redondas, acompañadas en la base de una pareja de estípulas transformadas en espinas, con las flores ostentosas, axilares y solitarias, tetrámeras, de grandes pétalos blancos o sonrosados. El androceo se compone de numerosos estambres más largos que la corola, con filamentos amoratados, y el gineceo de un ovario sostenido por un ginóforo; el fruto es carnoso: una baya. Vive en España en las tierras más áridas de Valencia, Murcia y Andalucía, resistiendo la sequedad extremada de aquellos suelos arcillosos y salinos y los ardientes rayos de un sol implacable. En tales condiciones vive y prospera, y ostenta su follaje verde ceniciento y sus grandes flores. En los muros y peñascos de las Baleares y Pitiusas, y también, aunque muy rara, en algunos de Barcelona, crece una variedad inerme del alcaparro espinoso, llamada por la estación donde se cría *Capparis rupestris*. De ambos alcaparros se benefician los capullos, las alcaparras y los frutos inmaturos, de forma ahusada, los alcaparrones, que, preparados con vinagre, se comen encurtidos. En otros países el alcaparro es objeto de cultivo.

Otra especie de esta familia habita en España y Portugal, la *cléome violada (Cleome violacea)*, único representante ibérico de un género de setenta especies, bien representado en América del Sur. Las *Cleome* son hierbas o matas de hojas compuestas, palmeadas, y flores en racimos, con los pétalos blancos, rojos o amarillos, cuatro o seis estambres nada más y fruto silicuiforme. Este se abre por dos valvas y las semillas quedan prendidas en un bastidor persistente. Se cultiva en jardinería la *pata de vaca (Cleome spinosa)*, de América del Sur. La *cléome de largo pie (Cleome longipes)*, del Perú, es notable por su largo ginóforo, que puede alcanzar hasta treinta centímetros. Fáciles de cultivar, las cléomes se ven a menudo en los jardines botánicos.

CORAZONCILLO (Dicentra spectabilis)
Esta bonita planta de jardín procede del Extremo Oriente. Es notable por la forma acorazonada de sus flores, debida a la de sus pétalos externos, bastante ensanchados en la base, y gibosos y revolutos en el ápice
Fot. Alinari





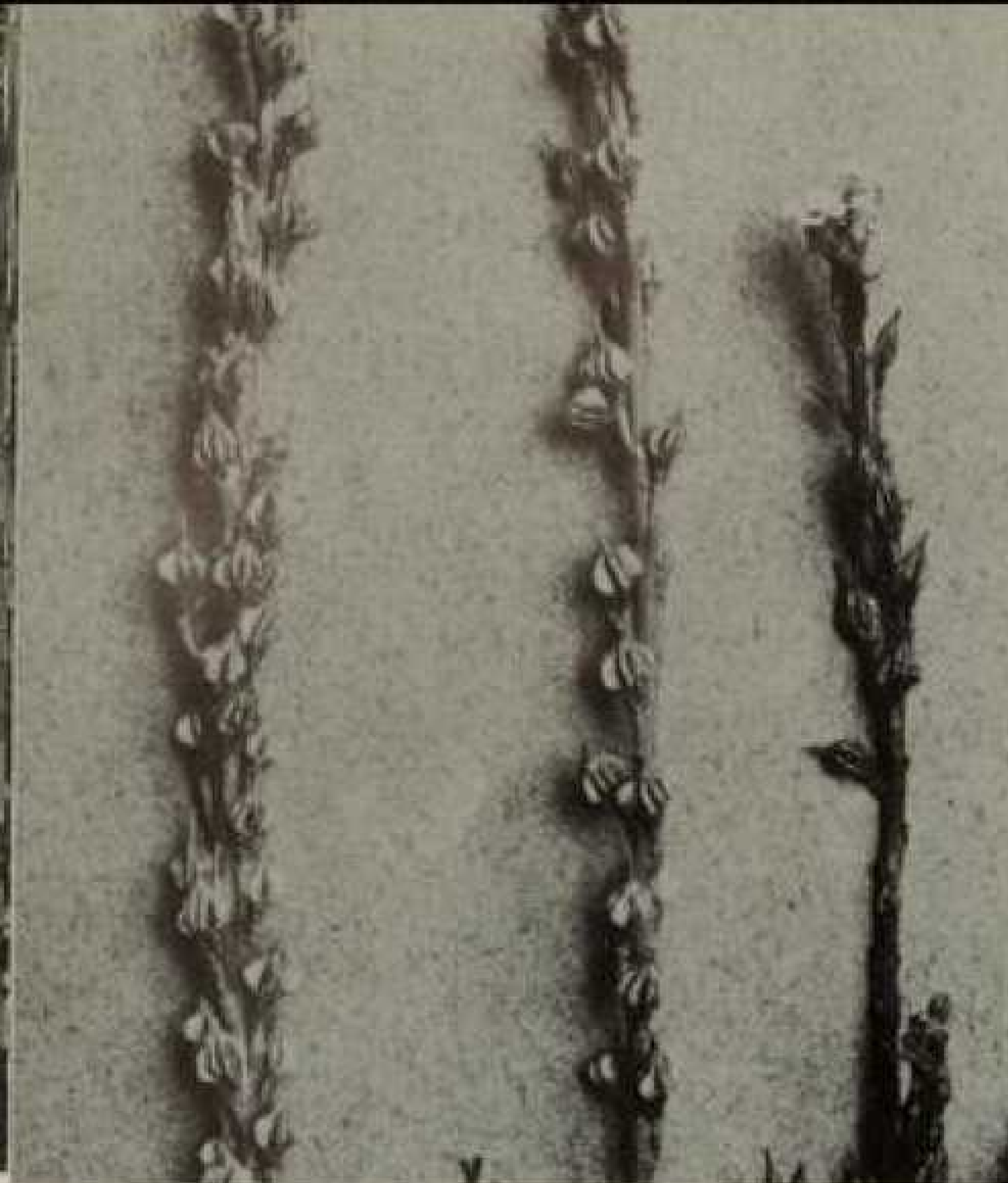
ALCAPARRO (Capparis spinosa var. rupestris)
El alcaparro es notable por sus grandes flores blancas, con numerosos estambres morados. Esta variedad crece en los muros. Sus botones florales son las alcaparras, y sus frutos inmaturos, los alcaparrones
Fot. Alinari

Las crucíferas: características. Las crucíferas se reconocen por su corola, compuesta de cuatro pétalos, libres entre sí, atenuados en la base en una uña más o menos larga, y ensanchados en la parte superior en un limbo doblado hacia fuera; los cuatro pétalos forman una cruz, de donde el nombre de crucíferas con que se conoce esta familia. Ello es tan manifiesto en algunas especies, que la *Vella spinosa*, por ejemplo, mata de ramitas espinosas, propia de las montañas del Sur y Levante de España, se designa en Andalucía con el nombre de «piorno de crucecillas».

El cáliz, como la corola, consta de cuatro piezas; pero así como los pétalos están dispuestos alrededor del eje floral en un solo verticilo, los sépalos se insertan por parejas opuestas a distinto nivel, bien que muy próximas una a otra.

El androceo se compone de seis estambres, insertos en el tálamo, y de distinta longitud. Cuatro de ellos, en dos parejas opuestas, son largos y alcanzan la misma altura; los otros dos, situados uno a cada lado de las dos parejas anteriores, en posición cruzada, quedan más cortos. Esta disposición constituye la llamada *tetradinamia*, nombre propuesto por Linneo (de *tetra*, cuatro, y *dynamis*, fuerza) para expresar el mayor empuje con que crecieron los cuatro estambres largos.

El ovario comprende dos carpelos abiertos, soldados por sus bordes para formar una cavidad única. Sin embargo, por el desarrollo de los bordes placentarios de los carpelos se forma una membrana que, a modo de tabique mediano, divide en dos la cavidad



G U I R A O A (Guiraoa arvensis)

Género español dedicado al botánico Angel Guirao. Los frutos de esta hierba anual, que alcanza unos 70 cm. de altura, rematan, según puede verse aquí, en un pico ampliamente cónico, dotados de ocho aletas

Fot. Font Quer

ovárica. El estilo, por regla general, muy corto, lleva en lo alto el estigma, que puede presentarse ya globuloso, ya bilobulado.

Los rudimentos seminales pueden ser numerosos o quedar reducidos a uno solo por carpelo; son por lo común campilótropos, y sólo en contadas ocasiones anátropos.

El fruto es capsular, con dehiscencia septífraga; las dos hojas carpelares se separan de sus bordes en la madurez, rajada cada una según un plano paralelo al eje del fruto y muy próximo a aquéllos. Los bordes carpelares y las placentas persisten en lo alto del pedúnculo, ya desprendidas las dos valvas del fruto, como un bastidor, con las semillas adosadas al falso tabique placentario, asimismo persistente. Son esos tabiques enmarcados por los bordes carpelares, de superficie argentina o nacarada, lo decorativo de la llamada «hierba de la plata», cuyos ramos secos se ostentan en floreros, a modo de siemprevivas. A esta suerte de cápsula bicarpelar se le da el nombre de *silicua* cuando es, por lo menos, dos veces más larga que ancha, y *silícula* en el caso contrario.

Existe en esta familia una gran variedad en la forma, dehiscencia, número de semillas, etc., de los frutos. Los hay indehiscentes, es decir, que no se abren en la madurez; tal es el caso, por ejemplo, de la *cervellina (Coronopus didymus)*, *hierba pastel (Isatis tinctoria)*, etc. Sucede con frecuencia que la parte superior del fruto, por encima de las dos valvas carpelares, se alarga más o menos, en forma de pico, que puede carecer de semillas o tenerlas en número vario. En la *Sinapis longirostris*, especie propia de Andalucía, este pico alcanza el doble de la longitud de las valvas. En el género *Guiraoa* (dedicado al botánico español Angel Guirao), que no comprende más que la sola especie *Guiraoa arvensis*, de Murcia y Valencia, la parte inferior de la silícula, dehiscente, es muy corta y estrecha, y la superior es globosa e indehiscente, con ocho alas, ambas partes con sólo dos semillas. Otras veces el fruto sólo está constituído por el pico, y se halla reducida a la mínima expresión la parte valvar inferior. Un caso particular de este tipo es el de la *rabaniza (Raphanus raphanistrum)*, especie frecuente en los sembrados y huertas de Europa, con silicua indehiscente, constituída por el pico del fruto, y articulada, que se descompone en la madurez, soltándose los artejos, cada uno con su semilla. A esta clase de silicua se la llama *lomento*.

Las semillas de las crucíferas carecen de tejido nutricio o lo tienen muy reducido. El embrión llena por completo la cavidad de la misma, con los cotiledones y raicilla dispuestos en una de las cuatro posturas siguientes: 1.ª, el embrión, de cotiledones planos, tiene la raicilla doblada en la base, descansando sobre el dorso de uno de aquéllos (cotiledones incumbentes, *notorríceas*); 2.ª, como la anterior, pero con la raicilla descansando sobre los bordes de los cotiledones (cotiledones acumbentes, *pleurorríceas*); 3.ª, el embrión tiene los cotiledones plegados a lo largo de su nervio medio, abrazando la raicilla (cotiledones conduplicados, *ortoplóceas*); 4.ª, el embrión tiene los cotiledones arrollados (*espirolóbeas*).

En su mayoría, las crucíferas son plantas herbáceas con las hojas alternas y sin estípulas, y las flores dispuestas en racimos. Habitan de preferencia las zonas templada y fría del hemisferio boreal, sin faltar, sin embargo, en ninguna región del Globo. En la región mediterránea son frecuentes, lo mismo en las tierras de cultivo que en lugares agrestes, e incluso en los peñascos y en las elevadas cumbres de las montañas.

Familia numerosa, con cerca de dos millares de especies, muy parecidas entre sí por su morfología floral, se comprende la dificultad que ofrece su clasificación en grupos. Varias son las divisiones que se han propuesto de esta familia, fundadas en la disposición relativa de la raicilla y los cotiledones en la semilla, en los caracteres del fruto, de la vellosidad, del estigma, de los nectarios, etc. Adoptamos aquí la clasificación establecida por Pomel y modificada luego por Wettstein: *a) platilóbeas*, con los cotiledones planos y el rejo descansando sobre su dorso (notorríceas) o sus bordes (plurorríceas); *b) ortoplóceas*, con los cotiledones plegados a lo largo, envolviendo el rejo; y *c) pleuroplóceas*, con los cotiledones arrollados o doblados transversalmente. Cada uno de estos grupos se subdivide, a su vez, en las siguientes subtribus:

Platilóbeas	*Sisimbríneas* *Alisíneas* *Tlaspidíneas* *Isatidíneas* *Anconíneas*
Ortoplóceas	*Brasicíneas* *Rafaníneas* *Rapistríneas*



B E R R O (Nasturtium officinale)

Crece en las fuentes y arroyuelos de aguas limpias de toda la Península Ibérica. Cuando joven, con las hojas arrosetonadas, se come en ensalada; pero al irse desarrollando, se vuelve excesivamente duro y picante

Fot. Somerville Hastings



P E N D E J O (Alyssum spinosum)

Curiosa crucífera propia de las montañas mediterráneas, en cuyas cimas vive encumbrada, formando almohadillas semiesféricas y espinosas. En Sierra Nevada se la puede encontrar a más de 3.000 metros de altitud

Fot. Terrat

Pleuroplóceas	*Heliofilíneas* *Subulariíneas* *Braquicarpeíneas* *Buniadíneas* *Erucariíneas*

Las sisimbríneas: alhelíes y berros. A este grupo, que se caracteriza por presentar el fruto en silicua, pertenecen los *alhelíes*, tan a menudo cultivados en macetas y jardines, de flores purpúreas o blancas. Corresponden al género *Cheiranthus* el *Ch. incanus*, perenne, y otro muy afín, anual, el *Ch. annuus*, ambos mediterráneos. En las tierras arcillosas, áridas y salinas, de gran parte de la Península Ibérica, vive el *Cheiranthus fruticulosus*, de flores lívidas, inodoras en las horas de sol, de penetrante perfume a la caída de la tarde y durante la noche. A este mismo género, que comprende hasta medio centenar de especies, en su mayoría del Mediterráneo oriental, pertenecen los *Cheiranthus lunatus* y *Ch. tricuspidatus*, del litoral español, así llamados por tener las silicuas con dos cuernecitos en su ápice, en forma de media luna, la primera, y con tres, la última.

Propias también, en su mayoría, del Oriente mediterráneo, las dos docenas de especies del género *Hesperis* se distinguen de los *Cheiranthus* por sus semillas angulosas, no aladas como las de aquéllos, y con los cotiledones incumbentes en vez de acumbentes. El nombre genérico deriva del griego *hesperis*, tarde, aludiendo al perfume vespertino que, cual sucede en el ya mentado alhelí, exhalan estas plantas. La más conocida es la *viola matronal* o *juliana (Hesperis matronalis)*, que vive espontánea en las montañas del Centro y Mediodía de Europa y en Asia, y se cultiva como planta de adorno.

El *alhelí amarillo (Erysimum cheiri)*, tan a menudo cultivado en ventanas y jardines, es una de las especies más conocidas del género *Erysimum*, de flores amarillas o pardas y frutos tetrágonos. Procede de la región mediterránea oriental y se le halla, además, naturalizado, en el Centro y Mediodía de Europa.

Del género *Nasturtium*, la especie más vulgar es el *berro (Nasturtium officinale)*, frecuente en las aguas limpias y de poco fondo, en toda Europa. Tiene, como la mayoría de sus congéneres, las hojas divididas, pinnatisectas, las flores blancas y las silicuas un poco arqueadas. Es planta vivaz, cuyos brotes tiernos se comen en ensalada, de sabor picante agradable. Es de fácil cultivo. En este mismo género otras especies tienen el fruto corto, en silícua, hecho que demuestra, una vez más, cómo un solo carácter no basta para establecer divisiones sistemáticas. Una de estas especies es el *Nasturtium pyrenaicum*, de las montañas españolas; éste y otros muchos tienen flores amarillas. En conjunto, el género que nos ocupa comprende, aproximadamente, hasta medio centenar de especies.

Los sisimbrios, de flores amarillas y de hojas más o menos divididas, llegan a unas cincuenta especies. En España crecen como autóctonas alrededor de una veintena, algunas como endémicas. La *hierba de los cantores (Sisymbrium officinale)*, el *matacandil (S. irio)* y la *hierba sofia* o *de los cirujanos (S. sophia)*

se han usado como antiescorbúticas. Todas viven en España. Como antiescorbútica se ha empleado también la *aliaria* o *hierba del ajo (Alliaria officinalis)*, así llamada por su olor, de género afín al *Sisymbrium*. También pertenecen al grupo de las sisimbríneas dos especies muy hermosas, propias de la isla de Madagascar: el *Pachypodium nitenbergianum* y el *P. geayi*.

Las alisíneas: la hierba de la plata y la rosa de Jericó. A este grupo, con el fruto en silícula y el falso tabique ancho, pertenece el género *Lunaria*, a que antes hicimos referencia. Tanto en éste como en los demás que lo constituyen, el falso tabique tiene el mismo ancho de la silícula, o, por decirlo de otro modo, el fruto aparenta estar comprimido por el dorso de los carpelos y perpendicularmente al tabique; las dos valvas, en este caso, son planas o algo abolladas. Las *Lunaria* no son más que dos, conocidas por *hierba de la plata (Lunaria annua* y *L. rediviva)*. La primera se cultiva como decorativa, sobre todo por sus racimos fructíferos secos, en los cuales persisten los tabiques de las grandes silículas, de superficie plateada. La segunda vive en los Pirineos y en las montañas de la mayor parte de Europa. Ambas tienen flores grandes, de color violado; la primera es bienal y presenta frutos elípticos y erguidos; la segunda es vivaz, de frutos atenuados en sus dos extremos y colgantes, finamente reticulados.

Las *Cochlearia* tienen la silícula globulosa o elipsoide, con varias semillas por cavidad y dispuestas en dos filas; las valvas carpelares están, pues, más o menos abolladas y con el nervio medio puesto de manifiesto. Alude el nombre genérico a la forma de las hojas inferiores de la *coclearia* por excelencia *(C. officinalis)*, parecidas a una cuchara (del latín *cochleare*, la cuchara). Vive esta especie en los peñascos y rocas de las costas occidentales y septentrionales de Europa. Se usa en Farmacia como antiescorbútica, por contener, como la mayoría de las crucíferas, una esencia sulfurada. Afines a ésta son las *Cochlearia pyrenaica*, *C. anglica*, *C. danica*, etc. En el Centro y Sur de España habita la *Cochlearia glastifolia*, de mayor talla que la primera, con las hojas caulinares lanceoladas y abrazadoras, usada, a veces, en substitución de la coclearia oficinal. Planta vivaz de hasta un metro de alto, con grandes hojas inferiores y las superiores sentadas, pero no abrazadoras, es el *rábano rusticano (C. armoracia)*, originario de la Rusia oriental y cultivado para uso culinario y farmacéutico. Con su rizoma se prepara el zumo antiescorbútico. Muy parecido al género *Cochlearia* es el *Graellsia*, dedicado al botánico español Mariano Graells. No comprende más que una sola especie, la *Graellsia saxifragifolia*, de las montañas de Persia. Se distingue de las *Cochlearia* por sus silículas aplanadas e indehiscentes.

Las *Draba* son menudas crucíferas con las hojitas arrosetonadas, que suelen vivir en los peñascos de las altas montañas. En las de la parte meridional de la Península Ibérica es frecuente la *Draba hispanica*, de floración precoz. La especie más común de este género es la *Draba verna*, anual, de pétalos divididos en dos lóbulos; comienza su floración a fin de invierno, y es tan variable de unas a otras localidades, que los botánicos de la escuela analítica han descrito más de doscientas pequeñas especies sobre sus formas innumerables. El género *Draba* comprende, en conjunto, más de ciento cincuenta especies, de flores blancas o amarillas.

Las *Alyssum* son hierbas frecuentes en los campos españoles; en las proximidades del litoral y más raro en el interior, habita el *Alyssum maritimum*, de flores blancas en racimos densos, de olor a miel, cultivado en jardinería. Tiene también flores blancas el *Alyssum spinosum*, matita de ramitas espinosas, que crece en forma almohadillada en las cumbres de las montañas españolas, Francia y Africa del Norte. Abunda mucho en Sierra Nevada, y allí la designan los pastores, despreciativamente, por no aprovechar al ganado, con el nombre de *pendejo*.

En Oriente, en el sudoeste de Asia y nordeste africano crece la única especie del género *Anastatica*, la *A. hierochuntica*, llamada *rosa de Jericó*. Es una planta anual, muy ramosa, tendida, de flores blancas, que vive en las ramblas y tierras áridas. Cuando se seca, sus ramas, en roseta, se encorvan hacia el centro de la misma, apelotonándose; en este estado y desprendida del suelo, el viento la lleva a su merced, dispersándola y diseminando sus semillas. En época de lluvias o con el rocío, sus ramas, apelotonadas, se extienden, volviendo a la posición normal en la planta viva para formar el rosetón. Esta propiedad permite abrir la rosa de Jericó poniéndola en un vaso con agua, y esto aun muchos años después de arrancada.

Las tlaspidíneas: el mastuerzo. Los géneros comprendidos en este grupo de fruto en silícula, con el falso tabique estrecho, tienen éste del mismo ancho que el grueso de aquél, o, por decirlo de otro modo, el fruto aparenta estar comprimido por los costados de los carpelos y paralelamente al tabique; las dos valvas fructíferas, en este caso, están muy abolladas.

Da nombre a esta subtribu el género *Thlaspi*, con poco más de medio centenar de especies de los países de clima templado o frío del hemisferio boreal, hierbas anuales o vivaces, de flores blancas, con las silículas muy comprimidas, escotadas por arriba y con las valvas aquilladas y aladas. El *Thlaspi perfoliatum* es el más frecuente en España. Algunos, como los *T. prolongoi*, *T. nevadense*, *T. stenopterum*, son endemismos peninsulares.

Afín al anterior es el género *Capsella*, diferenciable por sus silículas desprovistas de alas triangulares. Comunísima en los campos españoles y diseminada por la mayor parte del Globo es la hierbecilla denominada *bolsa de pastor (Capsella bursa-pastoris)*, usada como hemostática.

Así como en las *Capsella* y los *Thlaspi* cada carpelo da dos o varias semillas, en los *Iberis* sólo lleva una. El fruto resulta así biseminado, con cavidades monospermas, y las valvas son aquilladas y aladas, como en los *Thlaspi*. Un carácter muy notable ofrecen los *Iberis*, y es que sus flores, blancas o lilacinas, no tienen más que un plano de simetría: son zigomorfas en vez de actinomorfas como en las restantes crucíferas. Ello es debido a su corola, que presenta dos pétalos mayores que los otros dos. No vaya a creerse que por este motivo pierda en elegancia la planta, antes bien, sucede todo lo contrario por la manera como tiene lugar ese dimorfismo. En las flores del centro de la inflorescencia, que es un racimo corimbiforme, los pétalos son iguales o apenas desiguales, y a medida que aquéllas ocupan una posición más periférica, la dis-



COL COMÚN (Brassica oleracea)

De la planta silvestre conocida con este nombre, propia de los peñascos de las costas occidentales de Europa, derivan las diversas clases de coles, repollos, coliflor, bróculi, etc., de las cuales se conocen más de un centenar de variedades de cultivo. Su tamaño oscila entre los 50 cm. y un metro. Tiene unas hojas muy anchas y con gruesas costillas, y el tallo es carnoso y está rematado por un pequeño ramo de flores amarillas o blanquecinas

Fot. Hernández Gil

crepancia se hace más patente, siendo siempre los pétalos externos, con relación al eje del racimo, los que ganan en tamaño. Así resulta que la regularidad que ha perdido cada elemento de la inflorescencia, contribuye a dar singular realce a la belleza de la misma. Habida cuenta de ello, y sabiendo además que algunos *Iberis*, como los llamados *I. semperflorens* e *I. sempervirens*, de las montañas del Mediodía de Europa, son especies perennes, de follaje muy verde y fáciles de cultivar, se comprende cuán estimados sean en jardinería. No son raros los *Iberis* en España, con alguna especie endémica, como la *Iberis conferta*, de las montañas de Asturias y León. En conjunto, el género comprende alrededor de una treintena de especies, propias de Europa y de la región mediterránea. En los *Lepidium* las silículas presentan una sola semilla en cada cavidad, como en el género anterior; pero sus flores, blancas e inconspicuas, poseen todos sus pétalos iguales. Algunos lepidios ofrecen la anomalía de su androceo reducido, ya porque los estambres largos no se desdoblan y la flor tiene entonces dos largos y dos cortos, ya por faltar éstos además, y entonces el androceo es diandro. La especie más conocida de este género es el *mastuerzo (Lepidium sativum)*, de silículas aovadas y aladas; planta anual, hasta de medio metro de altura, con las hojas inferiores pinnatisectas o bipinnatisectas y las superiores enteras. Es vegetal de sabor picante, como los berros, que se come en ensalada. Parece ser originario de Oriente. La *piperisa* o *lepidio de hoja ancha (Lepidium latifolium)*, se halla de vez en cuando en España, en los prados, riberas, etc.; tiene esta especie las silículas desprovistas de alas, casi circulares, y las hojas anchas, aovadas las inferiores, lanceoladas las del tallo y ramas. Es planta vivaz, de hasta un metro de alta, muy robusta. Se usa en Medicina como antiescorbútica, en substitución de la coclearia. Son especies frecuentes en España junto a los caminos y escombros, los *Lepidium draba* y *L. graminifolium*. En las yeseras crece el curioso *L. subulatum*, de hojas lineares alesnadas, propio de la Península y Africa del Norte. También alguna especie de este género es propia y exclusiva de España: tales los *Lepidium cardamines*, de Castilla, *L. stylatum*, de Sierra Nevada, etc. En conjunto, el género comprende un centenar de especies diseminadas por la mayor parte del Globo.

Muy fáciles de reconocer son las *Biscutella* por sus silículas compuestas de dos lóbulos circulares o redondeados, muy comprimidos, lenticulares y con una sola semilla en cada uno. De la forma singular de su fruto deriva el nombre de *anteojos* o *hierba de los anteojos*, con que se suelen designar las *Biscutella*. Tienen flores amarillas, y las hay anuales, como la *B. auriculata*, de los sembrados, y perennes, como la *B. laevigata*, de los matorrales de la mayor parte de la Península Ibérica. Son endémicas la *Biscutella montana*, de Levante, y la hermosa *B. frutescens*, que forma céspedes enormes en los peñascos de la Serranía de Ronda.

En el género *Megacarpea*, el fruto, parecido al de las *Biscutella*, es indehiscente; sus valvas no se separan en la madurez y permanecen adosadas al tabique



BRASSICA BALEARICA

Especie perenne de corta talla, hojas crasas y flores amarillas. Crece en los acantilados de Mallorca, y sólo se la encuentra en las islas Baleares, aunque está emparentada con algunas especies mediterráneas

Fot. Torres

mediano. No sólo este carácter las distingue de las especies del género anterior, sino, además, el de sus flores, que son blancas o rosadas en vez de amarillas. Las *Megacarpea* ofrecen una particularidad muy notable: el androceo, que hemos visto reducirse en los lepidios, progresa aquí y llega a tener hasta dieciséis estambres. Viven en las estepas del Asia Central y el Yunnan.

Isatidíneas y anconíneas. Las primeras presentan el fruto con una sola semilla. La especie más conocida de ellas es la *hierba pastel (Isatis tinctoria)*, cultivada antiguamente para la obtención de una materia colorante azul, una especie de añil, que se extrae de sus hojas. Es una planta bienal, de hasta un metro de alta, con hojas abrazadoras, flores amarillas, y silículas oblongocuneiformes, colgantes. Las restantes especies, hasta medio centenar, habitan principalmente en la región mediterránea.

Las anconíneas tienen el fruto lomentáceo, que se desarticula, segmentándose en la madurez. Como ejemplo de esta subtribu citaremos el género *Anchonium*, del cual toma nombre. Se compone de un par de especies de las montañas de Armenia y Asia Menor, hierbas vivaces de flores amarillas o purpúreas, con los estambres largos entresoldados, y fruto alargado, atenuado en pico.

Las brasicíneas: la col, el nabo y la mostaza. Fruto compuesto de dos partes, la inferior dehiscente, siliciforme o siliculiforme, la superior en forma de pico, seminífera o estéril.

A esta subtribu corresponde el género de mayor interés económico de la familia de las crucíferas: el género *Brassica*. Caracterízase por su fruto de valvas convexas, con el nervio medio saliente y venillas anastomosadas, terminado en pico cónico o cilíndrico, o apenas comprimido, seminífero o no; las semillas son colgantes, globulosas, con los cotiledones escotados en el ápice o bilobulados. Comprende unas cincuenta especies herbáceas, anuales o perennes, de flores blancas o amarillas. La más conocida es la *col (Brassica oleracea)*, propia de los acantilados y peñascos marítimos de las costas septentrionales de España, Francia e Islas Británicas. De esta planta salvaje pueden considerarse derivadas una porción de razas y variedades hortenses, en número de más de un centenar. Es posible distribuirlas en seis grupos principales, que son los siguientes:

Brassica o. acephala. De tallo alargado y hojas sueltas, sin repollar. Comprende la col o berza común, y las coles gallega, serrana, gitana, verde, rizada, etc.

Brassica o. gongylodes. De tallo corto, engrosado, subglobuloso. A este tipo corresponde el colinabo.

Brassica o. gemmifera. De tallo alargado, con numerosas yemas folíferas en la axila de las hojas del mismo. Las yemas de la llamada col de Bruselas, semejantes a menudos repollos, muy tiernas, son de gran estima en el mercado.

Brassica o. sabauda. De hojas abolladas y crespas, formando repollo flojo. En este grupo se incluyen la llanta y el bretón.

Brassica o. capitata. De tallo corto y hojas aplicadas una sobre otra formando repollo. Comprende este grupo el repollo y la variedad de hojas amoratadas, llamada lombarda.

Brassica o. botrytis. Con la inflorescencia hipertrofiada, formando una pella muy carnosa y comestible. Aquí se incluyen la coliflor y el brécol o bróculi.

Muy afines a la *Brassica oleracea* son unas cuantas especies, propias, como la mayoría de sus congéneres, de la región mediterránea, tales como la *Brassica robertiana*, de la Costa Brava de Cataluña, de los Alpes marítimos, Liguria, etc.; la *Brassica insularis*, típica de Córcega, Cerdeña e islas vecinas; la *Brassica balearica*, de las montañas de Mallorca, etc.

Parecida también a la *Brassica oleracea* es la *B. napus*, distinta por sus sépalos extendidos, no erguidos, por sus estambres cortos, arqueadoascendentes en vez de rectos, y hojas glaucas y lampiñas, abrazadoras las situadas en lo alto del tallo. Comprende esta especie una variedad de raíz carnosa, comestible, el *nabo* (var. *napobrassica*), y otra de raíz delgada, axonomorfa, la *colza* (var. *oleifera*). De las semillas de esta última se extrae un aceite que se usa como alimento y para el alumbrado. Un aceite parecido se extrae también de las semillas de la variedad *oleifera* de la *Brassica campestris*, especie muy afín a la anterior, de la cual, empero, se distingue por sus hojas verdes, no glaucas, y un poco pelosas. La variedad *rapa* de esta especie, de raíz gruesa, comestible, muy carnosa, ya globulosa, ya ahusada, comprende la *naba* o el *nabo redondo* o *gallego*, muy cultivado en el Norte de la Península Ibérica, donde se comen también sus hojas tiernas *(nabiza)* y sus sumidades jóvenes *(grelos)*.

La *Brassica nigra* es la *mostaza negra*, hierba anual, de un metro de altura o más baja, muy ramosa, con las hojas liradas en la base del tallo, lanceoladas en lo alto del mismo, flores amarillas y frutos cilíndricos, apretados contra el eje de la inflorescencia. Vive en los sembrados y barbechos de gran parte de Europa y se cultiva para beneficiar sus semillas. Se halla, además, como adventicia o naturalizada, en diversos puntos de América, como California, Bolivia, Argentina, etc. De las semillas de esta especie se obtiene el polvo conocido con el nombre de *harina de mostaza*, que se emplea en sinapismos, como rubefaciente, y para la fabricación del papel de mostaza, de igual uso. Las propiedades de este polvo son debidas al sulfocianuro de alilo, esencia sulfurada que no preexiste en él, sino que se forma al actuar, en presencia del agua, sobre un glucósido llamado sinigrina, propio de la mostaza, un fermento general en las crucíferas: la mirosina. Con el polvo de mostaza se prepara, además, la pasta estimulante tan usada como condimento.

El género *Sinapis*, reunido al anterior por algunos autores, apenas se diferencia de él más que por las valvas de las silicuas, que tienen tres o cinco nervios salientes en vez de uno solo, y por el pico de las mismas, muy comprimido, de dos filos. Algunas especies, como la *Brassica monensis*, de las montañas españolas, facilitan el enlace de ambos géneros. No comprende éste más que unas pocas especies europeas y mediterráneas, la más conocida de las cuales es la *mostaza blanca (Sinapis alba)*. Esta planta es herbácea, anual, de dos a cuatro palmos de alta, con pelos poco abundantes, flores amarillas, y frutos, sostenidos por pedúnculos muy abiertos, cortos, oblongos, un tanto nudosos, con dos o tres semillas de color claro. Esta especie, frecuente en la mayor parte de Europa, se cultiva a menudo como forrajera, y sus semillas tienen propiedades parecidas a las de la mostaza negra. La *Sinapis longirostris* es una curiosísima planta española, propia de Andalucía, de silicuas largas y colgantes.

COINCYA RUPESTRIS

Es un género exclusivamente español y monotípico, es decir, que tan sólo está representado por una especie. Esta planta se encuentra en las grietas de los peñascos y en los roquedales de la sierra de Alcaraz

Fot. Cuatrecasas





COL MARINA (Crambe maritima)

Se llama col marina por el aspecto de sus hojas, que recuerdan las de aquella verdura, y por crecer en el litoral, no lejos del mar. En algunos países se cultiva esta planta porque sus brotes tiernos son comestibles

Fot. Somerville Hastings

De los géneros anteriores se separan las *Diplotaxis* (de *diplos*, doble, y *taxis*, ringlera), por sus semillas colocadas en dos filas en cada cavidad de la silicua. Este género comprende unas veinte especies europeas y mediterráneas, algunas muy frecuentes en gran parte de la Península Ibérica, como, por ejemplo, la *rabaniza blanca (D. erucoides)*.

Es especie exclusivamente española la *Coincya rupestris*, propia de la Sierra de Alcaraz y única que comprende dicho género. La parte valvar del fruto es pediceliforme; el pico, grueso, ventrudo en la base y atenuado por arriba. Monotípico, asimismo, es decir, con una sola especie, es el género *Guiraoa* de que antes hicimos mención. Curiosa por demás es la *Morisia monantha*, pequeña crucífera acaule de Córcega y Cerdeña, llamada también *M. hypogea*, porque una vez marchitas las flores, solitarias sobre pedúnculos escapiformes, se encorvan éstos hacia el suelo, penetran en él y maduran el fruto bajo tierra.

Las rafanineas: los rábanos. Fruto con pico plurisemínado sobre la base valvar indehiscente o rudimentaria.

Es género típico de esta subtribu el *Rhaphanus*, que comprende los *rábanos (R. sativus)* y la *rabaniza (R. raphanistrum)*. Los primeros tienen fruto grueso, liso y esponjoso; los segundos lo presentan alargado y articulado, con estrías longitudinales.



PETROCALLIS PYRENAICA

Hermosa crucífera que se encuentra entre rocas en las altas cumbres del Pirineo y en otros macizos europeos, tales como los Cárpatos y los Alpes. Tiene las hojas nervudas y correosas, divididas en tres o cinco lóbulos, y sus flores son purpúreas y agrupadas en corimbo. Es única en el género

Fot. Font Quer

Se cultivan distintas razas hortenses del rábano, para aprovechar su raíz, carnosa, y de colores variados: blanca, roja o casi negra. La rabaniza es una mala hierba de los cultivos, frecuente en España. Sus semillas, mezcladas con el trigo, vuelven la harina de mala calidad y son causa de la enfermedad conocida con el nombre de rafania.

Las rapistríneas. Se diferencian de las del grupo anterior por el pico de sus frutos, uniseminado.

Los *Rapistrum* son hierbas de la región mediterránea, con la parte valvar del fruto semejando un pedúnculo o carpóforo corto, y la superior, correspondiente al pico, ovoide o globulosa. El *Rapistrum rugosum* es una planta común en España. Afín al anterior es el género *Crambe*, con la *col marina (Crambe maritima)*, de los arenales del litoral oceánico de la Península y de las costas occidentales de Europa.

Subtribus de las pleuroplóceas. *Heliofilíneas.* Fruto en silicua. El género *Heliophila* es el más importante de este grupo, con unas sesenta especies del Africa austral, ya herbáceas, ya leñosas, a menudo con las semillas aladas a su alrededor.

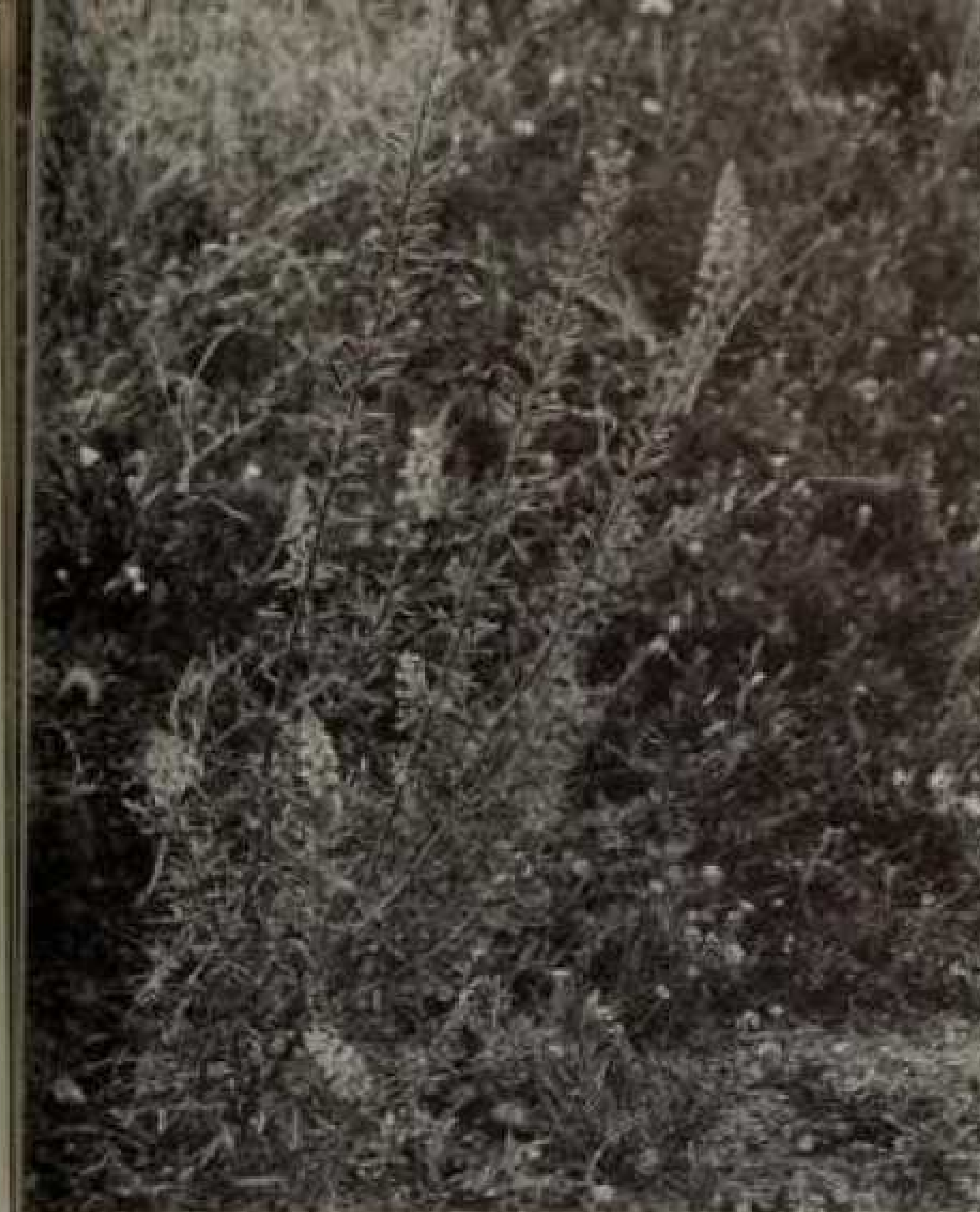
Subulariíneas. Fruto en silícula, con el tabique ancho. Se conocen dos especies del género *Subularia*, menudas hierbecitas de hojas linearesalesnadas, y flores pequeñas, en racimos flojos.

Braquicarpeínas. Fruto en silícula, con el tabique estrecho. El género *Brachycarpaea* comprende una sola especie del Sur de Africa, la *B. varians*, mata lampiña, de hojas estrechas.

Buniadíneas. Fruto indehiscente, con cavidades monospermas. Esta subtribu recibe el nombre del género *Bunias*, notable por su fruto ovoide, tetragonal, con los cantos por lo común alados, ya con dos cavidades monospermas o con cuatro, superpuestas dos a dos. Es frecuente en España la *Bunias erucago*, con las alas del fruto en forma de cresta.

Erucariíneas. Fruto compuesto de dos artejos, el superior, correspondiente al pico, seminífero. La especie más común de esta subtribu es la *ruca marina* o *rucamar (Cakile maritima)*, planta herbácea de hojas y tallos carnosos y flores purpúreas, frecuente en las costas españolas.

Las resedáceas. La pequeña familia de las resedas abarca unas sesenta especies de hierbas y matas, propias, en su mayoría, de la región mediterránea, y sobre todo numerosas en la Península Ibérica. Tienen las hojas sencillas y enteras o tripartidas, alternas, y las flores en racimos o espigas. Son éstas zigomorfas, con el cáliz de cuatro a ocho sépalos y la corola de dos a ocho pétalos; el androceo se compone casi siempre de seis a cuarenta estambres, y el gineceo de dos a seis carpelos, ya libres, ya soldados en un ovario único, abierto en la parte superior y con las placentas parietales. El fruto es seco, capsular, y las semillas, de forma arriñonada, carecen de tejido nutricio. El tálamo floral se desarrolla desigualmente, formando un disco irregular, que se ensancha hacia la parte trasera de la flor; y de ese desigual crecimiento participan también el perianto y el androceo, todo lo cual contribuye a la zigomorfía floral de estas plantas. A veces existe también un ginóforo o androginóforo, eje floral alargado en forma de pedúnculo, que lleva los órganos sexuales. Estas formaciones del tálamo son análogas a las que hemos visto en las caparidáceas.





RESEDA LUTEA — *RESEDA PHYTEUMA*

Varias especies del género *Reseda* viven en España; unas, sufruticosas y perennes; otras, como estas dos, anuales. La *Reseda lutea* es de flores amarillas y frutos erguidos. Las de la *Reseda phyteuma* son blancas, con los sépalos acrescentes y las cápsulas colgantes. Ambas son frecuentes en los sembrados

Fot. Torres y Font Quer

Tipo de esta familia es el género *Reseda*, asimismo el más numeroso, con medio centenar de especies. Se caracteriza por su gineceo, compuesto de tres o cuatro carpelos concrescentes en un ovario abierto por la parte superior y por su corola de cuatro a siete pétalos desiguales, los posteriores mayores y laciniados, insertos, como los estambres, sobre un disco hipógino bien desarrollado. La especie más conocida es la *reseda de olor (Reseda odorata)*, originaria del Norte de Africa, muy cultivada en jardinería por la suave fragancia de sus flores. La *gualda (Reseda luteola)* habita en gran parte de la región mediterránea y de Europa, y se ha naturalizado en América del Norte y Méjico; es planta bienal de tallo robusto y recto, con las hojas enteras, las flores amarillo-verdosas, y las cápsulas pequeñas y redondeadas, tridentadas, y dispuestas en larguísimos racimos espiciformes. La gualda contiene una materia colorante llamada *luteolina*, de hermoso color amarillo dorado. Como vegetal tintóreo se cultivó mucho en la Antigüedad, y aun hoy se planta en algunas localidades de España, Francia e Inglaterra. Las *Reseda virgata*, de Castilla y Lusitania, *R. complicata*, de los altos de Sierra Nevada, *R. gredensis*, de las cumbres de Gredos, y *R. glauca*, de la zona alpina de los Pirineos, matas glaucas de ramitas mimbreñas y hojas enteras, de flores blancas y cápsula de cuatro carpelos, constituyen un grupo característico dentro del género, eminentemente ibérico. Española es también la *reseda mayor* o *gualdón (Reseda suffruticosa)*, que crece en las parameras de Castilla y Andalucía, hermosísima reseda de alta talla, digna de cultivo. Las *Reseda phyteuma*, *Reseda lutea*, y otras, son especies frecuentes en la Península Ibérica.

Los *Astrocarpus*, así llamados por su fruto de cinco o seis carpelos libres y radiados, formando como una estrellita de otras tantas puntas, son hierbecitas vivaces, de ramitas acostadas, propias de las tierras altas de la región mediterránea occidental. Son todas ellas muy afines entre sí, y pueden englobarse en una sola especie, el *Astrocarpus purpurascens (Reseda purpurascens*, de Linneo), que se halla con bastante frecuencia en España.

Las moringáceas. Esta pequeña familia sólo se compone de tres especies del género *Moringa*, dos de ellas africanas, y la *Moringa oleifera*, abundante en la América tropical. Se trata de árboles caducifolios, de hojas alternas, bipinnado o tripinnado compuestas, con las flores dispuestas en panículas axilares, rojas o blancas, muy vistosas. Estas son pentámeras, con el gineceo de tres carpelos soldados en un ovario unilocular, sostenido por un ginóforo. El fruto es una cápsula muy larga, que se abre en tres valvas.

Esta familia es afín, a la vez, a las caparidáceas y a las violáceas, y enlaza los dos órdenes de las readales y parietales. La *Moringa oleifera*, de semillas aladas, se cultiva en los países cálidos para beneficiar su aceite, que se extrae de aquéllas.

LAS PARIETALES

Características. El orden de las parietales comprende numerosas familias de plantas muy diversas, ya leñosas y arbóreas, ya herbáceas y tan humildes

como las trinitarias y violetas. Unas presentan hojas opuestas, otras son alternifolias, acompañadas de estípulas o zigomorfas, con escaso número de estambres o estambres numerosos. Los caracteres más generales se refieren al perianto, doble, pentámero, y diferenciado, por lo común, en cáliz y corola, y al gineceo, compuesto de tres carpelos soldados en un ovario único, con las placentas parietales. Este último carácter es el que ha dado nombre al orden.

Las cistáceas: la jara. Una de las familias mejor representadas en los países mediterráneos es la de las cistáceas, constituída por unas ciento sesenta especies de matillas leñosas, matas o arbustos, en algunos casos hierbas, con las hojas opuestas, por lo general, y acompañadas o no de estípulas. Son muy comunes en la Península Ibérica, país quizá el más rico en plantas de esta familia, por el número de especies que se crían en ella y la abundancia con que se producen. Fuera de la región mediterránea, hallamos otra área cistífera en Norteamérica, donde viven los géneros *Hudsonia* y *Lechea*, no representados en el Antiguo Mundo.

Las flores, a menudo conspicuas, blancas, amarillas o purpúreas, suelen nacer en cimas corimbiformes o racemosas; el cáliz consta de cinco sépalos: los dos externos, en general menores, faltan a veces; la corola tiene cinco pétalos iguales, caedizos, o sólo tres en alguna especie americana, y aun puede faltar por completo; el androceo está formado por muy numerosos estambres, insertos sobre el tálamo, y el gineceo por tres, cinco, o, en contados casos, por diez carpelos concrescentes en un ovario unilocular o con tantas cavidades cuantos carpelos.

Los *Cistus* constituyen el género más importante de esta familia. Son matas o arbustos de hojas opuestas y sin estípulas, con las flores de corola vistosa, de cinco pétalos, y la cápsula formada por cinco carpelos, rara vez por diez, con numerosas semillas en cada cavidad. Crecen en sociedad, formando densos matorrales en las faldas de las sierras y en los llanos de la región mediterránea. Famosos entre todos son los de Sierra Morena, vastísimos y espesos jarales constituídos por la mayoría de los *Cistus* que se dan en España, pero sobre todo por la *jara (Cistus ladaniferus)*, el *jarón, jara cervuna* o *jara macho (C. populifolius)*, el *jaguarzo morisco (C. salviifolius)* y la *estepa negra* o *jaguarzo común (C. monspeliensis)*. Tan altas y tupidas son las jaras, que una caballería se esconde fácilmente en ellas en algunos trechos.

Las especies mentadas son de flores blancas. La jara, distinta de las demás por su cápsula de diez carpelos y sus flores de gran diámetro, las mayores entre todas, las tiene o por completo blancas, o con un mancha purpúrea en la base de cada pétalo *(jara de las cinco llagas)*. Esta es la más hermosa cistácea ibérica, y a no ser por la brevedad de su floración, que dura poco más de un mes, y por lo fugaz de sus pétalos, digna de figurar entre las más bellas plantas de jardín. Sus tallos y ramitas están como barnizados por una resina olorosa, el ládano, que embalsama el ambiente desde el atardecer, en las noches de calma de primavera. El ládano, que produce también otra jara exótica, el *Cistus creticus*, se usó en Farmacia. Otras tres especies de este género tienen flores blancas y viven en España, una, en la banda occidental de la Península, el *carpazo* o *ardivieja (Cistus hirsutus)*; otra, en los matorrales y bosques claros del Centro, Levante y Mediodía, con hojas y aspecto de romero, la *romerina* o *romero macho (Cistus libanotis)*, y, por último, la *estepa (Cistus laurifolius)*, de buena talla, con hojas muy parecidas a las del laurel, que ama los suelos silíceos de las montañas. De flores rojas, la especie más común es la *estepilla* o *jara blanca (Cistus albidus)*, así llamada por sus hojas tomentosas y blanquecinas. La *estepilla crespa* o *jara rizada (Cistus crispus)*, menor y de flores más encendidas de color, las tiene crespas. Todas ellas se cruzan con gran facilidad entre sí, y dan lugar a muy variados híbridos. De flores rojas también son los *Cistus vaginatus* y *C. candidissimus*, de las Canarias.

Además de las jaras y estepas viven en España, en gran profusión, multitud de jarillas de flores blancas, amarillas o purpúreas, de hojas también opuestas y a menudo estipuladas, y de frutos tricarpelares. Son las «flores del sol», los *Helianthemum*, que rehuyen las umbrías y abren sus florecitas en los páramos y tomillares llenos de luz. Los *Helianthemum pilosum, hirtum, asperum, racemosum, marifolium, montanum*, etc., o sea las denominadas tamarillas o perdigueras, son muy frecuentes en gran parte de la Península Ibérica. Varios *Helianthemum*, y sobre todo alguno de la sección *Tuberaria*, son notables por criar en sus raíces el micelio de ciertos hongos tuberáceos, que producen *turmas* o *criadillas de tierra*, comestibles y muy sabrosas, por lo cual aquellas jarillas se llaman hierbas turmeras o turmales. Ya lo dice el antiguo refrán castellano: «Hierba turmera, dame la compañera». Los *Helianthemum* de la sección *Halimium*, como los de la sección *Tuberaria*, tienen el estilo muy corto, aunque en ellas faltan los dos sépalos externos.

Las *Fumana* viven en España y tienen los estambres exteriores estériles; las *Hudsonia* y las *Lechea*, americanas, no presentan sino dos semillas por carpelo. Este último género comprende especies de flores pequeñas y numerosas, con la corola de tres pétalos breves o apétalas.

Bixáceas y coclospermáceas. Familia constituída por una sola especie, la *bija* o *achiote (Bixa orellana)*, arbolillo de la América tropical, cultivado en los países cálidos de todo el Globo. De hojas alternas, acorazonadas y pecioladas, tiene las flores agrupadas en inflorescencias terminales, con los pétalos rosados. Se distingue de las cistáceas por su fruto de dos carpelos nada más: una cápsula de color pardo rojizo cubierta de aguijones, que se abre en dos valvas: De sus semillas se extrae, por maceración en agua caliente, una substancia tintórea de color rojo anaranjado, empleada para pintarse el cuerpo por los antiguos indios mejicanos; hoy es objeto de cierto comercio en los países tropicales, pues se la destina a dar color a diversos comestibles y a la fabricación de lacas y barnices.

Muy afín a la *Bixa* es la familia de las coclospermáceas. El género *Cochlospermum*, el más importante, reúne una docena de especies tropicales. El *poró-poró* de Costa Rica o *pochote* de Méjico es el *Cochlospermum hibiscoides*, árbol filóbolo, sin hojas durante la estación seca, de flores amarillas.

Tamaricáceas y furquieráceas. Las tamaricáceas forman otra pequeña familia, compuesta por un centenar de especies nada más, propias de los países mediterráneos y de Asia; son arbustos o arbolillos de hojas lineales o menudas, en forma de escamas, alternas y sin estípulas. Las flores se disponen en inflorescencias racemosas, y constan de un cáliz de cuatro o cinco sépalos y de una corola con otros tantos pétalos. Los estambres se insertan sobre un disco hipógino, en número igual al de sépalos y pétalos, o doble, o en mayor número. El ovario se compone de dos a cinco carpelos y tiene una sola cavidad, con placentación parietal inferior. Las semillas están provistas de una mechita de finos pelos, que hace las veces de vilano y facilita su dispersión por el aire. Tipo de esta familia es el género *Tamarix*, cuyas especies son arbustos o árboles de hojas menudas, empizarradas, como las de sabina, con las flores en racimos espiciformes, muy pequeñas. Se conocen como sesenta especies de este género, numerosas sobre todo en Oriente. Aman los suelos salinos, las riberas próximas al litoral y los saladares. A este género pertenecen las diversas especies de taray que se hallan en España: *Tamarix gallica, T. hispanica, T. africana*, etc. Notable es el *taray del maná (Tamarix mannifera)*, de los suelos desérticos de Egipto y Arabia, que por la picadura de un insecto, el *Eriococcus mannifera*, segrega una suerte de maná. De otros se utilizan la corteza o las agallas, por su riqueza en tanino.

Las *Myricaria* se distinguen de los *Tamarix* porque la mechita de pelos de sus semillas está sostenido por un pedunculillo, mientras que en el taray genuino es sésil. La *Myricaria germanica* está ampliamente difundida en el Continente europeo.

La reducida familia de las furquieráceas no comprende más género que el *Fourquiera*, con cinco especies mejicanas. Se diferencian de las tamaricáceas por la corola de pétalos concrescentes, soldados en largo trecho. Son arbustos o arbolillos filóbolos, con los nervios medios de las hojas persistentes y espinosos. La especie más conocida es la *ocotilla (Four-*



ESTEPILLA O JARA BLANCA *(Cistus albidus)*

Las jaras o *Cistus* son frecuentes en la región mediterránea y muy características de la flora de los países en ella comprendidos. La jara blanca es una de las más abundantes. Aquí aparece acompañada de otra planta del mismo abolengo: el palmito. Esta cistácea tiene las hojas blanquecinas, borrosas, y es a dicho carácter al que hacen referencia sus nombres, tanto el específico como el vulgar, y no al color de las flores, de un púrpura intenso

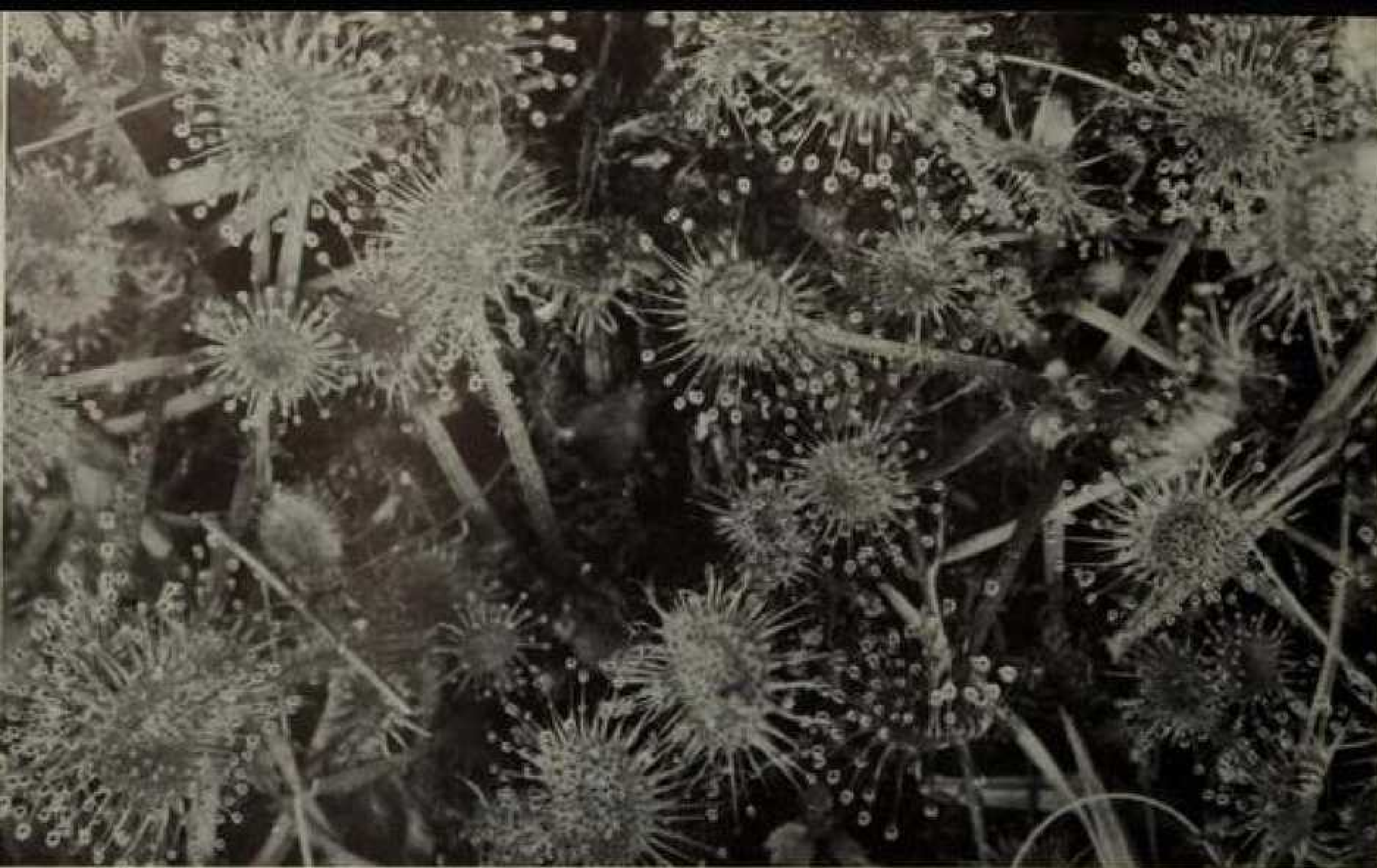
Fot. Teres

JARA CERVUNA *(Cistus populifolius)*

Forma parte de los espesos jarales de Sierra Morena y de otros sitios montuosos de Andalucía. Es fácil de reconocer por sus grandes hojas cordiformes en la base, que recuerdan las de algunos chopos o *Populus*

Fot. Font Quer





D R O S E R A   D E   H O J A   R E D O N D A   (Drosera rotundifolia)

Se la conoce también con la denominación de *rocío de sol*. Las hojas insectívoras de esta notable planta aparecen cubiertas por un gran número de tentáculos, rematados por una glándula esférica que segrega un jugo viscoso, capaz de digerir todas las partes aprovechables de los insectos, y en el que éstos quedan prendidos con mucha facilidad. Florece en primavera y en verano, y es propia principalmente del hemisferio septentrional

Fot. Somerville Hastings





E L   C E P O   D E   L A   A T R A P A M O S C A S   (Dionaea muscipula)

Las hojas de la atrapamoscas son un formidable cepo en el que acaban sus días muchos insectos. Muy diferentes por su morfología de las droseras, estas hojas constan de un peciolo alado y de un limbo laciniado en sus márgenes. Cuando un insecto se posa sobre el limbo y toca una de las tres cerdillas excitables que posee la hoja, ésta se dobla con gran rapidez, las dos mitades de su limbo se aplican una contra otra y el animalillo queda aprisionado

Fots. Orbis

quiera splendens), de los desiertos del Noroeste de Méjico y de California, con la cual se plantan setos vivos impenetrables. Es de flores muy vistosas, y por este motivo se cultiva en algunos países cálidos.

Frankeniáceas y elatináceas. Son dos pequeñas familias que, en junto, apenas llegan a un centenar de especies. Se trata de hierbas, anuales o vivaces, o matas de escasa altura, con las hojas opuestas o verticiladas, y las flores en general poco vistosas. El gineceo consta de dos a cinco carpelos concrescentes: en las frankeniáceas en un ovario unilocular, y en las elatináceas, plurilocular.

El género *Frankenia*, con unas sesenta especies, es el más numeroso. En España viven varias de ellas en el litoral y los aljezares y salinas del interior; son hierbas anuales inconspicuas, o matitas como tomillos, tal, por ejemplo, la *Frankenia reuteri*, de las parameras del Centro y Sur de España, llamada *tomillo sapero*. La *hierba del salitre*, de Chile, es la *Frankenia berteroana*.

Las elatináceas, menos numerosas, se reparten en dos géneros: *Elatine*, con unas quince especies diseminadas en gran parte del Globo, y *Bergia*, con una veintena de los países cálidos. En los riachuelos de los montañas españolas vive alguna especie anfibia del primero de estos géneros.

Las droseráceas: los atrapamoscas. La de las droseráceas es una de las familias más admirables del reino vegetal, tanto por su morfología, ya de sí curiosa, como, sobre todo, por su biología, en verdad muy notable. No llegan sus especies a un centenar, pero se hallan en la mayor parte de los países del Globo, desde Patagonia hasta las tierras circumpolares del hemisferio norte. Casi todas prosperan en las turberas y tremedales, entre los céspedes de musgo del género *Sphagnum*, en las tierras bajas o en las altas montañas, según la latitud.

Tienen las flores con el cáliz y corola de cuatro o cinco piezas y con el androceo de igual número de estambres o mayor (diez, quince o veinte). Los granos de polen, vistos al microscopio, aparecen agrupados de cuatro en cuatro, en tétradas, como sucede a menudo en las tamaricáceas y frankeniáceas. Siguiendo el plan de morfología pentámera, el gineceo puede constar también de cinco carpelos; mas, en la mayoría de los casos, no tiene sino tres, siempre concrescentes en un ovario unilocular, con las placentas parietales. El fruto es una cápsula. Como veremos en seguida lo más notable de estas plantas se refiere a los órganos vegetativos, y, en primer término, a las hojas.

Esta familia comprende los géneros *Drosera*, *Drosophyllum*, *Aldrovanda*, *Dionaea* y *Roridula*. Las droseras o rosolis se caracterizan por su androceo de cinco estambres y su ovario, que suele ser tricarpelar. Sus hojas son pecioladas, con el limbo redondeado, lanceolado, espatulado, etc., y con menor frecuencia, estrechas, graminiformes; suelen nacer arrosetadas en la base del tallo, y las flores, en cimas arracimadas en el ápice de un grácil bohordo. Las hojas están provistas de numerosas emergencias tentaculares, con una glándula en el ápice que segrega un jugo viscoso. Si un pequeño insecto acierta a posarse sobre ellas, queda prendido por el visco, tanto mejor cuanto más se esfuerza en despegarse, ya que con sus movimientos se le adhiere al cuerpo mayor número de tentáculos. Ello produce, en fin, una excitación tal en la hoja, que se ahueca para aprisionar mejor a la débil víctima. Al mismo tiempo, la secreción glandular deviene más copiosa, ácida, y con una zimasa capaz de digerir las partes vulnerables del animal. Más tarde, poco a poco, recobran la hoja y los tentáculos su posición normal, y los despojos del insecto quedan entre aquéllos. La planta ha digerido todo lo aprovechable de su víctima y lo ha absorbido. Se ha podido comprobar experimentalmente que, en rigor, las droseras no necesitan la asimilación de substancias del reino animal para prosperar aun sobre substratos bastante pobres en materia orgánica; sin embargo, la absorción de aquéllas les da, en todo caso, cierto vigor, y su desarrollo es más grande. Viven en Europa las *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia* y *D. anglica*; la más frecuente en las montañas del Centro y Norte de España es la *drosera de hoja redonda (Drosera rotundifolia)*, pequeña plantita vivaz, con las hojas de limbo redondo y color rojizo, que crece en los trampales, sobre los musgos, a veces en colonias de numerosos individuos. Esta drosera se emplea en Medicina como antiespasmódica. Las especies conocidas llegan a ochenta y cuatro. En Tasmania vive la *drosera enana (Drosera pygmaea)*, uno de los antófitos más pequeños, pues el limbo de sus hojas alcanza dos milímetros, y su escapo, con una sola flor apical, apenas dos centímetros de longitud.

El género *Drosophyllum* se ha formado para una sola especie, el *drosofilo luso (Drosophyllum lusitanicum)*, planta sufruticosa, como de un pie de alta, con las hojas muy largas y lineales, graminiformes y con tentáculos glandulares como las droseras. Las flores se disponen en cimas corimbiformes, y son grandes, parecidas a las de los linos, y de color sulfúreo; el androceo tiene de diez a veinte estambres, y el fruto, de cinco carpelos, es una cápsula apergaminada, que se raja en el ápice en cinco valvas. Esta curiosísima especie vive en lugares pedregosos o arenosos, secos, del Sur de España, en las proximidades de varias localidades portuguesas, como Oporto, y en Marruecos.

La *Aldrovanda vesiculosa* no tiene tampoco congéneres. Es una planta acuática, de hojas verticiladas, con el limbo redondeado o arriñonado, provisto raras veces, en su parte mediana, de cerditas excitables y plegado casi siempre a lo largo de su nervio medio. Es planta que florece con las flores solitarias, axilares, poco vistosas, pentámeras en todos sus verticilos. La *Aldrovanda* vive en un área extensísima, desde el Mediodía de Europa, en Francia, Alemania e Italia, hasta la India y Australia.

La más singular de toda la familia es la *atrapamoscas (Dionaea muscipula)*, de los lugares musgosos de Carolina, en Norteamérica. Las hojas de las atrapamoscas tienen un peciolo alado y un limbo laciniado en sus márgenes, sin tentáculos, pero con tres cerditas excitables a cada lado de su nervio medio. Es maravillosa la rapidez con que se cierra la hoja, doblándose a lo largo el limbo hasta superponerse las dos mitades de él, apenas el más leve roce de un



PENSAMIENTOS (Viola tricolor)

Los pensamientos son conocidos también con el nombre de *trinitarias*, debido a que sus pétalos ostentan los colores de la orden de la Santísima Trinidad. En efecto, aunque varían del blanco al rojo negruzco, suelen ser completamente amarillos. Los dos superiores tienen una mancha central púrpura, los de en medio son de color pajizo y el inferior, morado. Son muy cultivadas como plantas de jardín y maceta y existe gran variedad de razas

Fot. Torras

insecto ha excitado una cualquiera de las cerditas sensibles. La presa, cogida con fuerza, queda asegurada, y después, numerosas y diminutas glándulas segregan un jugo digestivo, que corroe el insecto y prepara la absorción de sus partes útiles, que la planta asimila. También la *Dionaea* carece de congéneres; ocupa una área muy limitada.

VIOLETA COMÚN (Viola odorata)

En las violetas y especies afines del mismo género, las flores tienen dos pétalos dirigidos hacia arriba y tres hacia abajo, como puede observarse aquí con toda claridad. Esta especie es común en casi toda Europa

Fot. Somerville Hastings



El género *Roridula* consta de dos especies del cabo de Buena Esperanza, plantitas leñosas de hojas lanceoladas, acuminadas, distintas de todas las anteriores por su ovario trilocular, con un solo rudimento seminal en cada cavidad.

Las violáceas: la violeta y el pensamiento. Las especies del género *Viola*, entre ellas las violetas y pensamientos, son unas trescientas. Abundan en el hemisferio boreal, en los países de clima templado. La mayoría son plantas herbáceas, unas vivaces, otras anuales, de hojas alternas, estipuladas, y de flores solitarias, en el ápice de un pedúnculo axilar provisto de dos bracteillas. Todas las *Viola* tienen las flores zigomorfas y pentámeras en sus tres verticilos externos; los sépalos, con apéndices auriculares, reflejos, en la base, y los pétalos, desiguales, el inferior más grande que los demás y espolonado, o, por lo menos, con una bolsita o saquito en la parte inferior. El androceo se compone de cinco estambres con los filamentos muy cortos; los dos delanteros, uno a cada lado del pétalo inferior espolonado, presentan un apéndice nectarífero, que se introduce en el espolón y allí deposita el néctar. En el gineceo falla la constitución pentámera de los tres verticilos externos, pues los carpelos, concrescentes en un ovario unilocular, no son más que tres. El fruto es una cápsula que se abre en tres valvas.

TRINITARIA DE FLOR MENUDA (V. demetria)

En las trinitarias o pensamientos cuatro pétalos aparecen erguidos y sólo uno dirigido hacia abajo. Esta especie es anual, de florecitas amarillas, muy pequeñas. Crece en las montañas elevadas de Andalucía

Fot. Font Quer



Las flores de la *violeta común (Viola odorata)*, de suavísimo aroma, se abren en pleno invierno; es planta acaule, con las hojas dispuestas en una roseta, muy pecioladas, acorazonadas y festoneadas; de su axila nacen estolones, ramas alargadas y con hojas reducidas, que echan raíces adventicias y dan lugar a nuevos pies. Las flores son moradas. Es frecuente en los bosques y ribazos de casi toda Europa y parte de Asia. Se cultiva en jardinería, y sus flores se emplean en Medicina y perfumería.

En otras especies de violeta *(Viola silvestris, V. arenaria* y otras que viven en la Península Ibérica) nacen las flores sobre tallos bien desarrollados, que brotan de una roseta inferior. La *Viola mirabilis*, especie europea, lo mismo que su afín, la *violeta de Willkomm (Viola willkommi)*, de Cataluña, echan primero flores grandes, muy vistosas y estériles, y luego otras menuditas, con la corola rudimentaria, llamadas cleistógamas. Flores cleistógamas tienen también la violeta común y otras; son fértiles y dispuestas para la autofecundación, de manera tan rigurosa, que los granitos de polen germinan dentro de las antenas y emiten allí mismo el tubo polínico, el cual, atravesando la cubierta de aquéllas, llega hasta el estigma.

Las *trinitarias* o *pensamientos (Viola tricolor)*, con sus numerosas razas, viven en los campos arenosos, sembrados, etc., de España y de otros muchos países del hemisferio boreal. Es una plantita casi siempre anual, y su corola tiene los cuatro pétalos superiores echados para arriba, no como la violeta común y especies afines, en que los dos medianos están extendidos y sólo los dos superiores levantados. De esta *Viola tricolor*, entroncada por hibridación con otras estirpes silvestres, tales la *Viola lutea* y la *V. altaica*, ha nacido el *pensamiento* o *trinitaria* de los jardines, y por mutación y selección, las infinitas variedades que de ella se cultivan. De este grupo de las trinitarias crecen en las montañas peninsulares diversas especies con el espolón más o menos largo *(Viola cornuta, V. bubanii, V. montcaunica, V. nevadensis*, etcétera, del Pirineo, Moncayo, Sierra Nevada, etc.).

Las *Viola* son casi todas herbáceas, pero las hay también leñosas o sufruticosas. En España viven la *Viola arborescens*, del litoral mediterráneo, no arborescente a pesar de su nombre específico, sino humilde matilla de hojas estrechas, lanceoladas, y flores pequeñas, de un azul pálido; y la *Viola cazorlensis*, de los peñascales de las sierras de Cazorla y de la Mágina, en Jaén, mata de flores bellísimas, grandes, purpúreas, muy espolonadas, una de las más hermosas plantas del suelo español. Leñosas son también y aun trepadoras, algunas especies sudamericanas, como la *Viola arguta*, de los montes del Perú,



TRINITARIA DE CAZORLA (V. cazorlensis)

Es sin disputa la *Viola* más hermosa de cuantas se crían en España. Forma grandes céspedes en los peñascos de las montañas de Jaén, y es de flores grandes, de un púrpura encendido y larguísimamente espolonadas

Fot. J. Cuatrecasas, tomada en la Sierra Mágina

VIOLA CHEIRANTIFOLIA

Entre las pocas especies que crecen en las cumbres más altas de las islas Canarias, cabe hacer notar esta violeta de «hojas de alhelí», exclusiva del macizo del Teide, donde vive en terrenos volcánicos arenosos

Fot. J. Cuatrecasas





P A S I O N A R I A (Passiflora caerulea)

Las ostentosas flores de la pasionaria presentan particularidades morfológicas tales que han dado lugar a que se identificaran con los atributos de la Pasión. Así, la corona de lígulas, estilos cabezudos (clavos), etc.

Fot. Gedes

de flores rojas. Pero las especies andinas, pues vive allí una numerosa colonia de este género, son en su mayoría plantas de vida alpina, de raíz axonomorfa, larga y profunda, y de hojas aproximadas, formando roseta; así vegetan las *Viola cotyledon, V. aizoon, V. sempervivum, V. replicata*, etc., de los Andes de Chile y Perú.

Los *Hybanthus* son hierbas o matas de los países tropicales. Se diferencian del género anterior por los sépalos no apendiculados y casi iguales, y por el pétalo inferior no espolonado, a menudo mucho mayor que los otros cuatro. Se conocen unas cincuenta especies, en su mayoría sudamericanas, unas de flores solitarias, otras que las tienen en racimos. El *Hybanthus ipecacuanha*, del Brasil, contiene emetina en sus raíces, que se emplean en lugar de la ipecacuana verdadera.

Las *Rinorea* representan otro tipo de violáceas, con flores actinomorfas o casi regulares. Comprende este género alrededor de sesenta especies, también de los países tropicales, arbustos y aun arbolillos de hojas enteras o dentadas, de flores pequeñas, blancas o amarillas, dispuestas por lo común en racimos o panojas. La corteza, amarga, de la *Rinorea cuspa*, se emplea, en Colombia, como febrífuga.

Las flacourtiáceas. La familia de las flacourtiáceas está constituida por medio millar de especies de los países tropicales, sin ningún representante indígena en Europa; en el hemisferio austral avanzan más hacia el Sur y algunas llegan hasta Chile, Paraguay y la Argentina. Son todas ellas plantas leñosas, arbustivas o arbóreas, con las hojas alternas, enteras o superficialmente divididas, coriáceas, y acompañadas de estípulas en general caedizas. Raras veces nacen las flores de una en una en la axila de las hojas; por lo común, se agrupan en cimas racemiformes o paniculáceas. Por lo que se refiere al perianto, las flores son muy variables, ya por el número de sépalos y pétalos, ya por la proporción de estos últimos respecto a aquéllos, y aun por la falta total de corola en no pocas especies. El androceo consta, en la mayoría, de gran número de estambres, y el gineceo, de tres carpelos, a veces sólo de dos o de más de tres, concrescentes en un ovario unilocular con las placentas parietales. El fruto es una baya o una cápsula. Es notable, además, la presencia en sus flores de un disco hipógino, que a menudo desarrolla apéndices de forma variada.

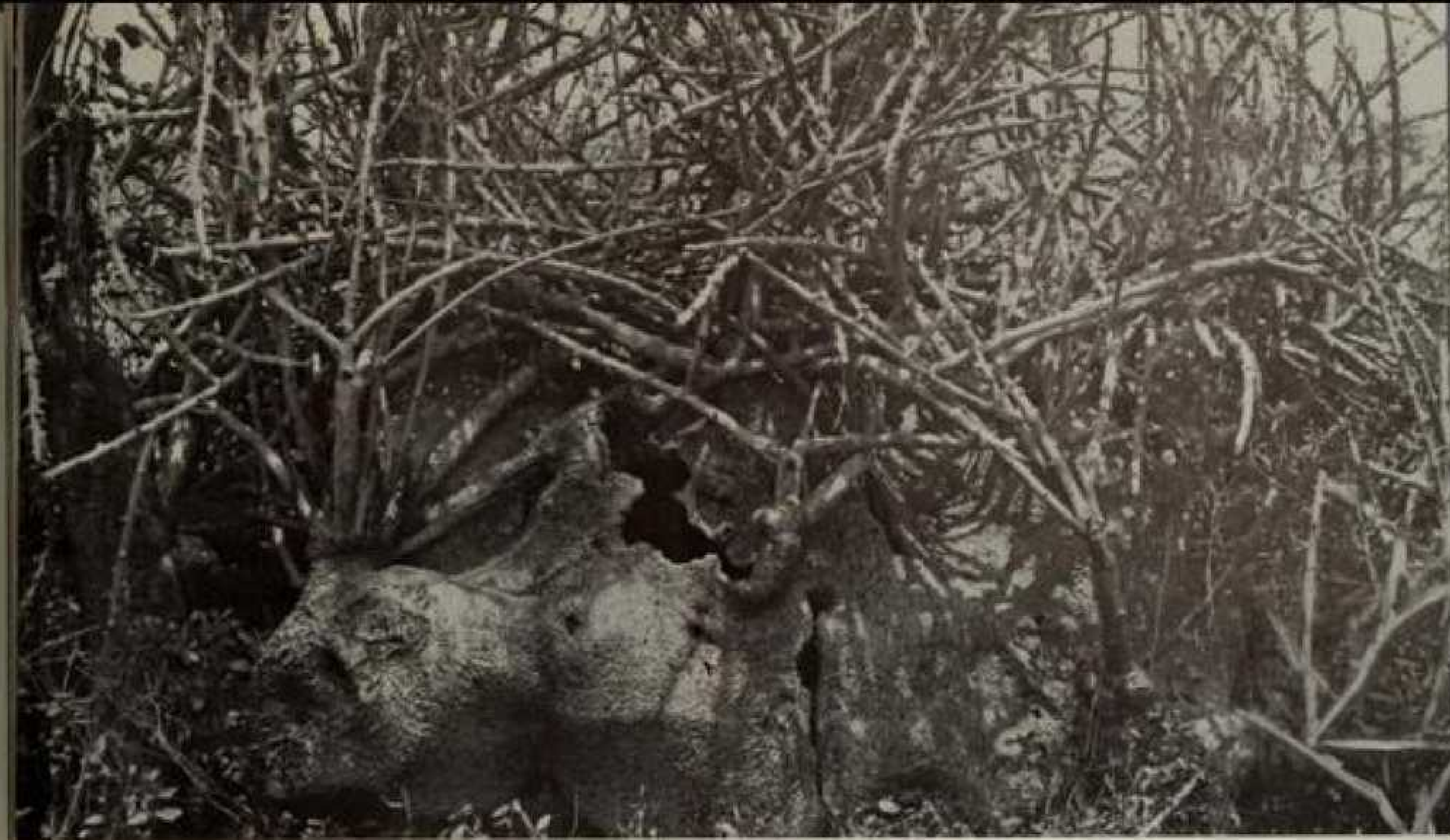
El *hugro (Oncoba laurina)*, árbol de la América central, es de madera fuerte, muy empleada por los indios para la construcción de viviendas. De alguna especie de este género los indígenas de Africa comen la pulpa de los frutos. Se extrae aceite de las semillas de diversas flacourtiáceas: el de mayor provecho es el de *chalmoagra*, que se obtiene en la India de la *Gynocardia odorata*, árbol dioico, cuyas semillas poseen grandes hojas embrionales cordiformes. El aceite de chalmoagra se emplea contra la lepra; y es notabilísimo el hecho de que pueblos muy diversos y alejados usen, con el mismo objeto, otros aceites, procedentes siempre, sin embargo, de plantas de esta familia. Así, en el Extremo Oriente y en las islas de Oceanía, los de *Hydnocarpus anthelmintica, Wightiana alpina*, etc.; en el Africa occidental, el de la *Oncoba echinata*; en el Brasil, el del *Carpotroche brasiliensis*, etc.

G R A N A D I L L A (Passiflora edulis)

El fruto de las *Passiflora* tiene forma redondeada u ovoide, y en algunas especies, como en las granadillas, es comestible. El de la *P. edulis* es de color verde claro, y cuando está en sazón, se vuelve purpúreo

Fot. Paul Popper





A D E N I A G L O B O S A (Adenia globosa)

El género *Adenia* comprende medio centenar de especies africanas y asiáticas, de entre las que destaca la *A. globosa*, rara pasifloráacea del Africa occidental. Esta planta supone un caso extraño de adaptación a un clima y un suelo en extremo secos. El tallo, en vez de alargarse y trepar, como en la mayoría de sus congéneres, forma a modo de un enorme tubérculo, carnoso y verde, del que parten ramas espinosas con hojas muy pequeñas

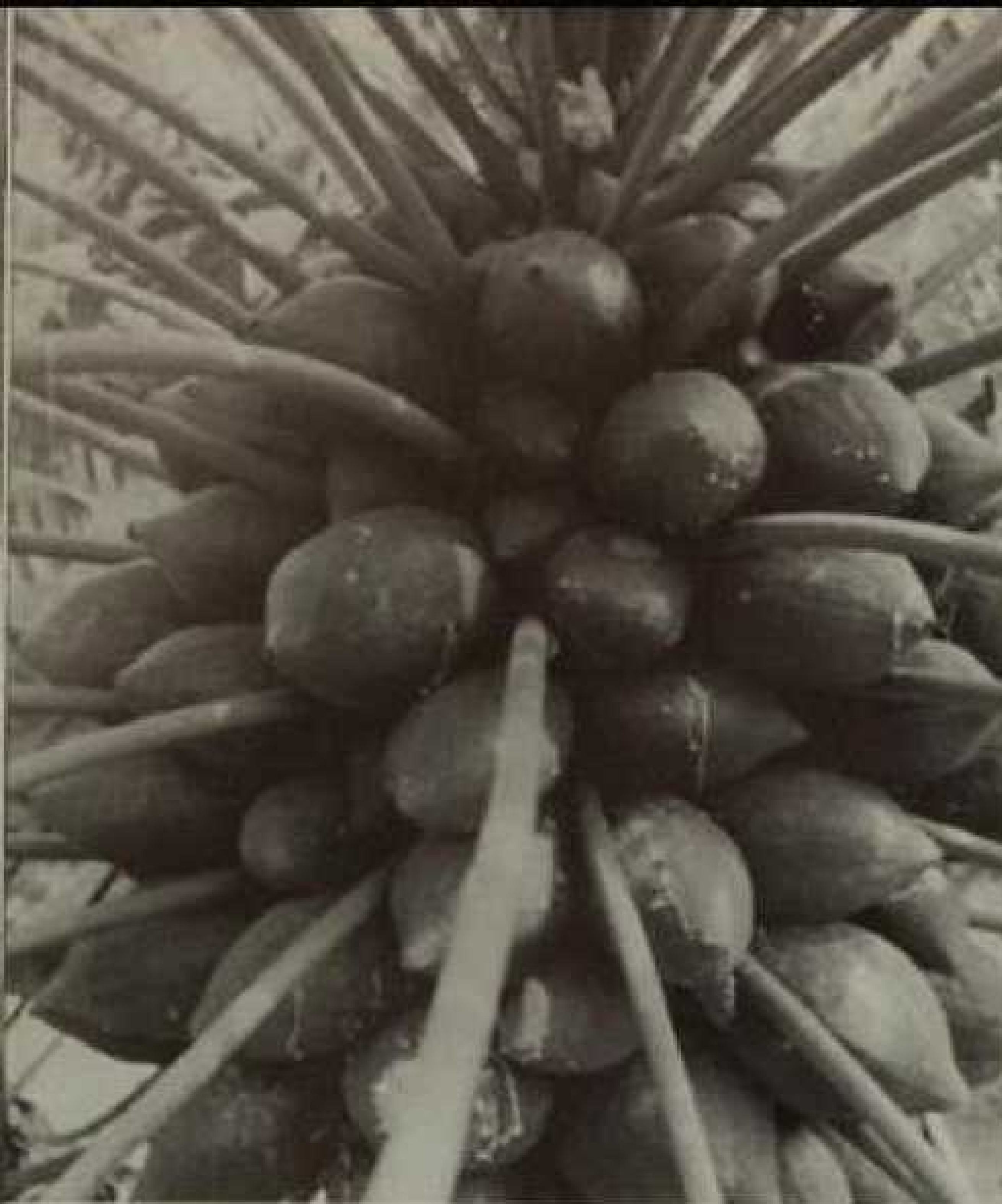
Fot. T. A. Barns

Por el número de sus especies son importantes los géneros *Homalium* y *Casearia*, con unas ochenta cada uno; a este último pertenecen el *cerito* o *cafetillo (Casearia corymbosa)*, de flores blancocéreas, en cimas corimbiformes, y el *palo maría (C. parvifolia)*, que las tiene verdosas, ambos de la América central. De Sudamérica son las *Abatia, Pineda* y *Azara*, que llevan nombres españoles impuestos por Ruiz y Pavón. Este último género cuenta con veintidós especies chilenas; las *Abatia* son notables por carecer de corola.

Turneráceas y malesherbiáceas. Son éstas también familias tropicales sin representantes indígenas en Europa, con un centenar de especies, la primera, y con unas treinta, la segunda, en su gran mayoría americanas. Se trata de hierbas o plantas leñosas, de hojas alternas, acompañadas o no de estípulas. En las turneráceas las flores son pentámeras en sus tres verticilos externos, como en las violáceas, actinomorfas, y con el tálamo más o menos cóncavo y los sépalos concrescentes en un tubo. El gineceo, también como en aquella otra familia, es tricarpelar, con el ovario unilocular y las placentas parietales. El fruto es una cápsula y las semillas poseen arilo. En las malesherbiáceas las flores son parecidas a las anteriores, pero el tálamo es más alargado, embudado, el gineceo sostenido, como los estambres, por un androginóforo, y las semillas sin arilo.

El género *Turnera* es el más importante de la primera familia, con setenta especies, casi todas americanas; la *damiana (Turnera aphrodisiaca)*, de California y Méjico, se usa como tónica general, contra la neurastenia y la impotencia. La segunda familia no comprende más que el género *Malesherbia*, hierbas o matas casi siempre tomentosas, de flores azules, amarillas o rojas, propias de Chile y Perú.

Las pasifloráceas: la pasionaria. Sin representantes europeos, esta familia casi se limita a los trópicos, y sus especies abundan, sobre todo, en América y Africa. Toman su nombre del género *Passiflora*, el más importante, que comprende a las pasionarias, así llamadas porque el pueblo ha pretendido ver, en algunas partes florales, atributos de la pasión de Cristo: la corona de espinas, los clavos, los azotes... Comprende este género más de trescientas especies, que abundan sobre todo en el Brasil, Guayanas, Venezuela y Colombia: plantas herbáceas o arbustivas, que trepan mediante zarcillos, de hojas alternas, muy variables, enteras, lobuladas, o más o menos partidas, acompañadas de estípulas. Las flores, vistosas, nacen solitarias o apareadas en la axila de las hojas, por excepción agrupadas en cimas. Tienen el tálamo muy desarrollado, a menudo carnoso, y en ocasiones rodeado de un involucro de brácteas; sépalos, pétalos y estambres se hallan en número de cinco, y el gineceo consta de tres carpelos soldados en un ovario unilocular. Esta constitución floral es la misma de las violáceas y de otras muchas plantas de esas familias afines. Lo notable de las pasionarias no reside en el número de sus piezas florales, sino en la forma y desarrollo del tálamo, a modo de





PAPAYO (Carica papaya)

Planta propia de las regiones tropicales, rematada por grandes hojas, y muy semejante a la palmera por su tronco alto, recto y desnudo. Esparcido por toda la planta se halla un jugo amargo, de naturaleza lechosa, que contiene una especie de pepsina vegetal: la *papaína*. Constituyen su fruto las conocidas *papayas*, amarillas y azucaradas, muy estimadas en todo el mundo por su exquisita carne, que puede prepararse de diversas maneras

Fot. Junta Provincial de Turismo, Las Palmas — *Fot. Ministère de la France d'Outremer*

escudilla, taza o copa; en la existencia de una corona de lígulas, a menudo muy ostentosa y de colores y forma variables en las distintas especies, inserta en los bordes del tálamo, inmediatamente después de la corola; y en el modo de inserción de los estambres y gineceo, sostenidos por un androginóforo, como en las malesherbiáceas. De éstas se distinguen por las semillas, provistas de un arilo.

El fruto de las pasionarias es una baya de forma redondeada u ovoide, comestible en varias especies cultivadas en los países cálidos de América, en particular las llamadas *granadillas (Passiflora ligularis, P. edulis*, etc.), la *granadilla real (P. quadrangularis)*, bejuco de tallos alados y fruto de carne acídula, y otras. En Europa se cultivan con frecuencia, como enredaderas, diversas especies de *Passiflora*, y, sobre todo, la *pasionaria común (Passiflora caerulea)*.

Después de las pasionarias, el género *Adenia* es el más numeroso de esta familia. Comprende medio centenar de especies africanas y asiáticas, bejucos en su mayoría, de hojas alternas, enteras o divididas, con nectarios peciolares como los tienen también las *Passiflora*. Las *Adenia* tienen las flores unisexuales, dioicas, con el tálamo acampanado, cilíndrico, ventrudo o asalvillado; cáliz, corola y androceo son pentámeros, y el gineceo, tricarpelar, como en el género anterior. La corona, en cambio, es pequeña y poco vistosa. Del hábito general de las *Adenia* se aparta una notable especie del África occidental adaptada a la vida xerofítica, la *Adenia globosa*, cuyo tronco forma como un enorme tubérculo carnoso y verde, del cual parten ramas espinosas con hojas muy pequeñas.

Las papayáceas. Es una pequeña familia de arbolillos tropicales y subtropicales, con una treintena de especies casi todas americanas y en su mayoría pertenecientes al género *Carica*. Estas últimas poseen flores unisexuales y son monoicas o dioicas. Las flores masculinas, de cáliz y corola pentámeros, tienen los pétalos concrescentes en un largo tubo, con el cual se sueldan los estambres, dispuestos en dos verticilos de a cinco; las femeninas, los pétalos concrescentes en mucha menor extensión, de manera que el tubo que forman en su base es corto; el gineceo, de cinco carpelos, está constituído por un ovario con las placentas parietales, unilocular, coronado por cinco estigmas ramificados. El fruto es abayado, a menudo de tamaño considerable.

Las hojas de estas plantas suelen ser grandes y localizarse en el ápice del tallo, simple, o de las ramas, pocas veces enteras, por lo común más o menos palmeadopartidas; las flores masculinas se agrupan de ordinario en cimas paniculáceas, y las femeninas en inflorescencias paucifloras y poco pedunculadas. Contienen látex.

La especie más interesante es el *papayo (Carica papaya)*, originario, al parecer, de Centroamérica, y cultivado en los países cálidos de todo el Globo por su fruta de carne exquisita, la papaya. Es un arbolillo dioico, de tronco sencillo y poco recio, coronado por grandes hojas pecioladas, muy palmeadopartidas. Contiene en todas sus partes un jugo lechoso amargo, rico en papaína, fermento que coagula la

leche y digiere la carne, de donde el uso que de él se hace contra la dispepsia y para ablandar la carne comestible. Las papayas son grandes y huecas en el corazón, como los melones. Se conocen varias razas de cultivo, algunas de ellas con flores hermafroditas mezcladas con las unisexuales respectivas. De alguna otra especie, además, se comen los frutos; en el Perú y Ecuador, por ejemplo, los del *chumburú (Carica cundinamarcensis)*, también grandes y sabrosos; en Méjico, los del *bonete (Carica heptaphylla)*, etc.

Las loasáceas. Las loasáceas, con la familia siguiente, ambas inferovaricas, representan los últimos términos de la serie de las parietales. Son de flores hermafroditas y pentámeras, a veces con el androceo pluristaminado. El gineceo consta de tres a cinco carpelos concrescentes en un ovario unilocular; el fruto es capsular o indehiscente.

Comprende esta familia doscientas cincuenta especies americanas, sobre todo de Chile y demás países andinos. Sólo una especie vive fuera de América: la *Kissenia spathulata*, que es africana. Las loasáceas suelen ser hierbas con las hojas opuestas o alternas, sin estípulas, cubiertas de vello; los pelos, a menudo urentes, hacen de estas plantas las ortigas de las parietales. Sus flores, amarillas en general, se agrupan en cimas, racimos o cabezuelas, y son con frecuencia muy vistosas, por cuyo motivo se cultivan algunas en jardinería, en particular de los géneros *Loasa*, *Mentzelia* y *Cojophora*, los más ricos en especies de la familia.

Las begoniáceas: la begonia. De tormento de los sistemáticos puede calificarse esta familia, que no se deja seriar con claridad en ninguno de los órdenes establecidos. El género *Begonia*, que comprende casi todas las especies de la familia, tiene el perianto homoclamídeo, no diferenciado en cáliz y corola; por este motivo incluyen algunos las begoniáceas entre las monoclamídeas, junto a las cactáceas, euforbiáceas o aristoloquiáceas. En los géneros *Hillebrandia* y *Begoniella*, sin embargo, existe, bien que rudimentaria, una corola manifiesta. Todas las begoniáceas tienen el ovario ínfero, y las *Begonia*, además, con tres carpelos soldados en un ovario trilocular. Este carácter ha determinado otro cambio de posición de la familia, que se ha seriado junto a las umbelíferas. Habida cuenta que en alguna *Begoniella* existe la corola gamopétala, y aun tomando en consideración la frecuencia con que se manifiesta tricarpelar y trilocular el ovario, otros autores la han colocado al lado de las campanuláceas. Sin embargo, en ella, como en las cistáceas, se hallan ovarios tabicados, de modo incompleto, y esto aun en el mismo género *Begonia*, y con placentación parietal.

El perianto homoclamídeo de las begonias posee dos o cuatro tépalos, los internos, por lo general, menores; a veces, sólo tres, o más de cuatro. Las flores son monoicas; las masculinas, con los estambres en número indefinido, y las femeninas, como se ha dicho, con el ovario ínfero, tricarpelar y trilocular, provisto de tres alas, más o menos desarrolladas, y coronado por los estilos concrescentes en la base y ramificados. El fruto es capsular, raras veces bacciforme.

Se conocen unas cuatrocientas especies del género *Begonia*, propias de los países tropicales de América y el Antiguo Mundo, plantas herbáceas o arbustivas, a menudo acaules y con grandes hojas asimétricas,



FLOR DE BEGONIA

Planta de América del Sur, cuyas flores tienen diversidad de colores. Las de la variedad reproducida son rosadas y blancas, siendo sus hojas verdes, con profusión de manchas plateadas, y rojo obscuras por debajo

Fot. Paul Popper

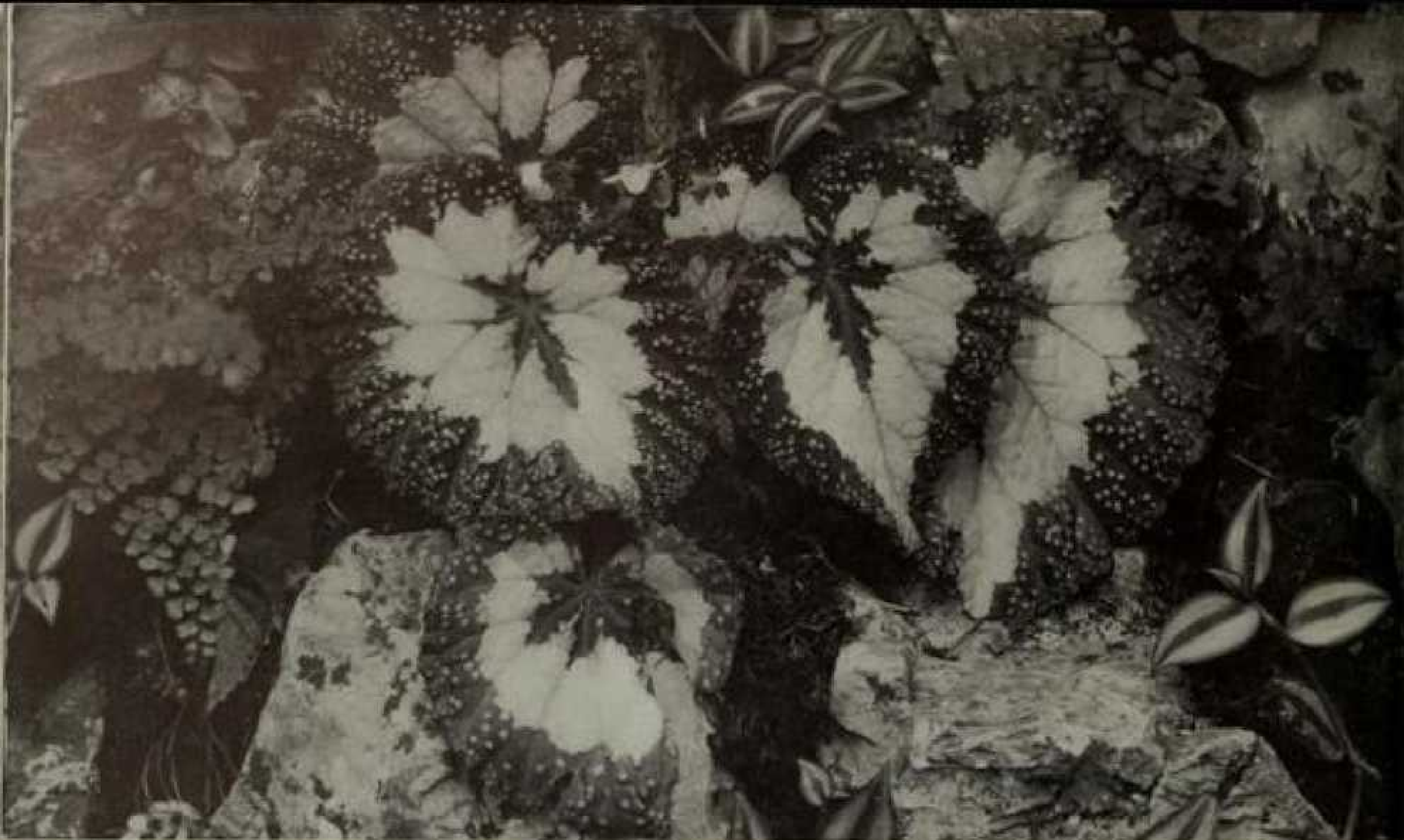
enteras o lobuladas, de nervadura palmeada, tan vistosas, a veces, por su coloración variada y hermosa figura, que constituyen, de por sí, el principal motivo decorativo de diversas especies cultivadas, pues las flores, aun con el perianto corolino, no son en muchos casos tan ostentosas. A este grupo pertenece, entre otras, la *begonia* más conocida, *Begonia rex*, originaria de la India. Las begonias son de cultivo sencillo por la facilidad con que echan raíces adventicias; éstas y las yemas pueden nacer también sobre hojas aisladas y aun sobre fragmentos de hoja, de manera que basta en algunos casos uno de éstos para obtener un nuevo pie. También se hibridan las begonias, y así se obtienen, de semilla, diversas variedades que pueden multiplicarse luego asexualmente.

Por la belleza de sus flores se cultivan, asimismo, diversas especies, ya tuberosas y acaules, como las *Begonia rubricaulis* y *B. veitchi*, de flores rojas, *B. rosiflora*, que las tiene rosadas, etc., todas ellas andinas y talludas; como la *Begonia semperflorens*, del Brasil, en flor casi todo el año, de flores blancas o rosadas; la *B. nitida*, de Jamaica, etc.

Otras parietales. Al orden de las parietales pertenecen también las familias de las *acariáceas*, *datiscáceas* y *ancistrocladáceas*, de escaso interés.

LAS GUTIFERALES

Características. Este orden se compone, en su mayor parte, de plantas leñosas propias de los países cálidos. Se distingue del anterior por el gineceo, casi



B E G O N I A   R E X   (Begonia rex)

Esta especie de begonia se cultiva desde muy antiguo, más que por sus flores, a veces poco vistosas, por la singular belleza de sus hojas asimétricas, enteras o lobuladas, cuyos diversos y delicados colores ofrecen gran variedad de matices. Es originaria de la India, y se multiplica con mucha facilidad, ya que basta un fragmento de hoja, puesto en condiciones favorables de humedad y temperatura, para desarrollar raíces y yemas adventicias

Fot. Alinari

siempre con el ovario plurilocular y de placentación axil, súpero.

Las dilleniáceas. Esta familia está formada por más de trescientas especies de bejucos, arbustos o árboles siempre verdes de los países cálidos, por lo común con las hojas alternas, coriáceas y más o menos ásperas. Nacen las flores solitarias, y envueltas en su parte inferior por una porción de bracteillas imbricadas, o en cimas racemosas, paniculáceas o glomeruliformes, y son, casi siempre, de color amarillo o blanco. Cáliz y corola, las más de las veces, están constituídos por cinco elementos; los sépalos son acrescentes; los pétalos, fugaces; los estambres, en número indefinido, con los filamentos libres o más o menos concrescentes. El gineceo consta de uno a varios carpelos, que incluso pueden ser numerosos, ya por completo libres de adherencia, ya concrescentes en un ovario sincárpico, aunque en todos los casos con los estilos libres. El fruto es una cápsula, a veces indehiscente, o abayado, con una o pocas semillas en cada cavidad, cubiertas por un arilo. Por su constitución floral estas plantas se parecen mucho a las ranunculáceas. Se ha dicho de ellas que son ranunculáceas de semillas ariladas, fundando en ese carácter la distinción más general.

Más que en sitio alguno abundan las dilleniáceas en Australia, donde constituyen parte muy principal de la vegetación del país; son frecuentes también en la región indomalaya y en la América tropical. Los géneros más importantes son los siguientes: *Tetracera*, compuesto de numerosas especies de los trópicos del Antiguo y Nuevo Mundo, una de ellas, el *bejuco del agua (Tetracera volubilis)*, de las Antillas, Méjico, etc., notable por la gran cantidad de agua que suelta su tallo cuando se corta, muy clara y fresca, buena para beber; *Curatella*, con el *chumico* o *ractapanga (Curatella americana)*, arbusto de las catingas del Brasil y de las sabanas del Perú, Colombia, Venezuela, Costa Rica, etc., de hojas grandes, muy ásperas, utilizadas, como papel de lija, para pulir maderas; *Hibbertia*, con un centenar de especies australianas, algunas de grandes flores; *Dillenia*, constituído por unas veinticinco especies indomalayas, de talla en general arbórea y de madera muy apreciada, roja y dura, con las hojas grandes y las flores muy ostentosas, ornamentales, por ejemplo, las de la *Dillenia speciosa*, de la isla de Luzón, en Filipinas, y las de la *Dillenia indica*, blancas o amarillentas, de hasta veinte centímetros de diámetro. Esta última especie se cultiva, además, en los trópicos para beneficiar sus frutos, envueltos por el cáliz acrescente y jugoso, de sabor ácido, comestible.

Ocnáceas, eucrifiáceas y cariocaráceas. Estas, como las dilleniáceas, tienen afinidades manifiestas con las ranunculáceas y otras familias del orden de las policárpicas. Los estambres, casi siempre en número reducido, y los carpelos, concrescentes en toda su extensión o por lo menos con los estilos soldados en uno, caracterizan las ocnáceas y las distinguen de aquéllas. De las dilleniáceas se diferencian, además, por faltar el arilo en sus semillas.

Se conocen unas doscientas cincuenta especies de ocnáceas, en su mayoría árboles y arbustos de hojas alternas y estipuladas, coriáceas y lampiñas; habitan en los países cálidos, y abundan sobre todo en el Brasil. Los géneros *Ochna*, *Ouratea*, *Sauvagesia* y *Luxemburgia* son los más importantes; la *Sauvagesia erecta* está diseminada por todos los países tropicales. Las *Godoya*, de Ruiz y Pavón, son arbolillos o árboles de la América del Sur, de grandes y hermosas flores dispuestas en racimos o panojas. La *Godoya obovata* es propia de las zonas bajas de las montañas del Perú, de flores doradas y hojas sencillas; y la *Godoya splendida*, de Colombia, las tiene imparipinnadas.

Las pequeñas familias de las eucrifiáceas y cariocaráceas son afines a ésta y a la anterior; la primera se caracteriza por sus flores tetrámeras, con el androceo de numerosos estambres, y la segunda por sus hojas trifoliadas y sus frutos drupiformes, con una semilla por carpelo. Las *Eucryphia* son árboles de Chile y Australia. Se conocen unas pocas especies, y de ellos se utiliza la madera, como la de los *Caryocar*, también sudamericanos. Son comestibles las semillas del *Caryocar amygdaliferum*, propias de Colombia y Perú.

Las marcgraviáceas. Pequeña familia de bejucos y arbolillos de la América tropical, compuesta de medio centenar de especies extendidas desde el Brasil a Méjico. Sus flores, de perianto doble, tetrámero o pentámero, tienen los pétalos más o menos soldados entre sí, formando a modo de un capuchón que se desprende al abrirse el capullo; en la mayoría de los casos el androceo se compone de estambres numerosos, ya libres, ya concrescentes en parte. El gineceo comprende dos o varios carpelos, que se sueldan en un ovario unilocular al principio de su desarrollo y tienen las placentas parietales, con varias cavidades después, por el crecimiento de aquéllas hacia el eje del fruto; éste es capsular y pluriseminado. Las semillas carecen de arilo.

C A M E L I A   (Camellia reticulata)

Especie cultivada, oriunda de China, que florece hacia finales de invierno. Presenta las hojas anchas, oblongas y puntiagudas, y sus hermosas flores, muy abundantes, aparecen dotadas de un intenso color rojo

Fot. Alinari





C A M E L I A   (Camellia japonica)

Es la flor aristocrática, maravilla de Oriente y del arte de la jardinería, pues de la camelia sencilla, silvestre, se han obtenido numerosísimas variedades, una de las cuales vemos aquí: la *Camellia carolina franzini*

Fot. Alinari

Si por su morfología floral las marcgraviáceas no tienen nada de extraordinario, ofrecen en cambio particularidades muy notables concernientes a su aspecto vegetativo y a sus características inflorescencias. El género *Marcgravia*, por ejemplo, el más rico en especies de la familia, está integrado por una porción de bejucos de aspecto singular, con dos clases de tallos y dos formas de hojas, de modo análogo a lo que ocurre en la hiedra. Los tallos trepadores sujetan la planta a los troncos de los árboles o a los peñascos, mediante raíces adventicias en forma de garfios, y tienen las hojas dísticas, es decir, dispuestas en dos filas en un plano, una a cada lado del tallo, aferrado al soporte por una cara. De estos tallos brotan otros con las hojas esparcidas a su alrededor, diferentes por su forma y tamaño de las que llevan los anteriores, y sobre éstos nacen exclusivamente las flores, que se agrupan en inflorescencias racemosas, umbeliformes y colgantes, con las flores centrales, estériles, substituídas por grandes nectarios. Proceden éstos de brácteas transformadas, y tienen forma de odre o bolsa; del interior de sus tejidos fluye el néctar por dos poros situados en su fondo, donde se acumula. En alguna *Marcgravia* de la América tropical se ha observado que son los colibríes los que, ya atraídos por el néctar de sus inflorescencias, ya cazando los insectos que pululan a



RAMITA DE TÉ EN FRUTO

El té es un arbusto originario de Extremo Oriente, cultivado allí y en otros muchos países de clima templado. Sus frutos, que están formados por tres carpelos, son capsulares y tan sólo encierran tres semillas

Fot. Platé Ltd., Colombo (Ceilán)

su alrededor en busca de aquél, realizan o facilitan la polinización, sacudiendo las anteras con su rápido aleteo y levantando nubecillas de polen. Es de notar que las *Marcgravia*, en puridad americanas como los verdaderos colibríes, abundan donde éstos son más frecuentes. Una de las especies más comunes en las Antillas y en otras regiones de la América central y meridional, es la *Marcgravia umbellata*, que goza fama de diurética y antisifilítica en su país de origen.

La familia de las *quiináceas*, que los sistemáticos colocan junto a las marcgraviáceas, comprende unas pocas especies americanas de escaso interés.

Las teáceas: el té y la camelia. Plantas leñosas son todas las teáceas, arbustivas o arbóreas, con las hojas alternas, coriáceas, en general enteras, o con dientes o festones superficiales, lampiñas y sin estípulas. Casi todas son de hoja perenne, y de flores a menudo vistosas, solitarias o agrupadas en corto número, rara vez en panículas multifloras. Son casi siempre hermafroditas, con el cáliz de cinco a siete sépalos imbricados y la corola de cinco o más pétalos, ya por completo libres o algo entresoldados en su base. El androceo consta, por lo regular, de numerosos estambres, ya independientes, ya agrupados en cinco hacecillos con los filamentos concrescentes por su parte inferior, ya todos soldados en esta misma parte y adheridos, a veces, a la corola. Se nota, pues, cierta tendencia de las flores a transformarse en gamopétalas. El gineceo se compone de dos o varios carpelos concrescentes en un ovario bilocular o plurilocular, cada uno con dos o varios rudimentos seminales, de placentación axil. El fruto es seco, capsular o indehiscente, rara vez abayado.

Componen esta familia alrededor de doscientas especies de los países tropicales y subtropicales del Antiguo y Nuevo Mundo; faltan por completo en Europa, como las familias anteriores de este mismo orden.

El género más conocido y notable de esa familia es el *Camellia*, que cuenta con unas dieciséis especies, propias de la India y del Extremo Oriente, entre las cuales figuran el té y la camelia como muy principales. Son estas plantas arbustos o arbolillos de flores axilares, solitarias o agrupadas en número de dos a tres, de fruto capsular, compuesto de tres a cinco carpelos y con dehiscencia loculicida, cada cavidad o carpelo uniseminado. El *té (Camellia sinensis)*, arbusto o pequeño árbol originario del alto Assam y de la isla de Hainán, en China, se cultiva en el Extremo Oriente desde hace más de mil años. Con sus hojas, de las cuales pueden obtenerse dos o tres cosechas anuales, se prepara la tan conocida infusión aromática, tónica y estimulante por su riqueza en cafeína. El cultivo del té se ha extendido no sólo por las partes cálidas de Asia, sino por los valles de clima suave del Cáucaso, por Norteamérica, Brasil, etc., y aun por algunas contadas localidades del Mediodía de Europa. Las dos clases de té más conocidas, el negro y el verde, no proceden de especies distintas de *Camellia*. Se obtiene el té verde cuando las hojas, recién recolectadas, se someten a una ligera torrefacción, de manera que conserven, en parte, su coloración natural, y aun a menudo se las tiñe con colorantes diversos, añil sobre todo; el té negro, en cambio, procede de hojas que, amontonadas y abandonadas algunos días antes de someterlas a la acción del calor, han sufrido un principio de descomposición, ennegreciéndose. Otra especie notable de este género es la *camelia (Camellia japonica)*, arbolillo muy conocido por sus bellísimas y aristocráticas flores, del más puro blanco, rosadas o de color muy encendido y aun pintadas de carmín y blanco; conócense multitud de variedades de jardín, de flores sencillas y dobles.

Del género *Gordonia*, que se diferencia del anterior por sus semillas comprimidas y aladas, se cultiva la *alcea de Virginia (Gordonia lasianthus)* como planta ornamental. El género *Stewartia* comprende unas pocas especies del Japón y Norteamérica, de hojas caedizas, de las cuales se cultivan la *Stewartia pentagyna* y la *Stewartia malachodendron*, ambas originarias de Virginia. Los géneros *Eurya* y *Taonabo*, muy ricos en especies, son propios de Asia y América del Sur. En las Canarias vive la única conocida de *Visnea*, la *mocanera (Visnea mocanera)*, árbol corpulento, notable por sus flores de ovario semiínfero; su fruto es comestible y sirve, además, para preparar un jarabe que emplean los canarios contra las hemorragias.

Las gutíferas: características. De todas las familias que componen el orden de las gutiferales, sólo ésta tiene en Europa representantes indígenas: las numerosas especies de hipéricos, varias de las cuales son frecuentes en la Península Ibérica. Las gutíferas son hierbas vivaces, a veces matas; pero en los países tropicales existen abundantes especies de talla arbustiva y arborescente. Las hay que son epifitas, bejucos como los del género *Clusia*, de la



CAMPOS DE CULTIVO DE TÉ EN EL JAPÓN

Además de ser una de las primeras naciones productoras de té (la tercera en importancia mundial), el Japón ha elevado la ceremonia del té a auténtica categoría de culto. Originariamente, esta infusión era empleada más por sus cualidades medicinales que como bebida placentera. Los budistas japoneses pertenecientes a la secta de Zen formularon un ritual elaborado, que en el siglo XV alcanzó ya la perfección que tiene en la actualidad

Fot. facilitada por la Embajada del Japón en Madrid

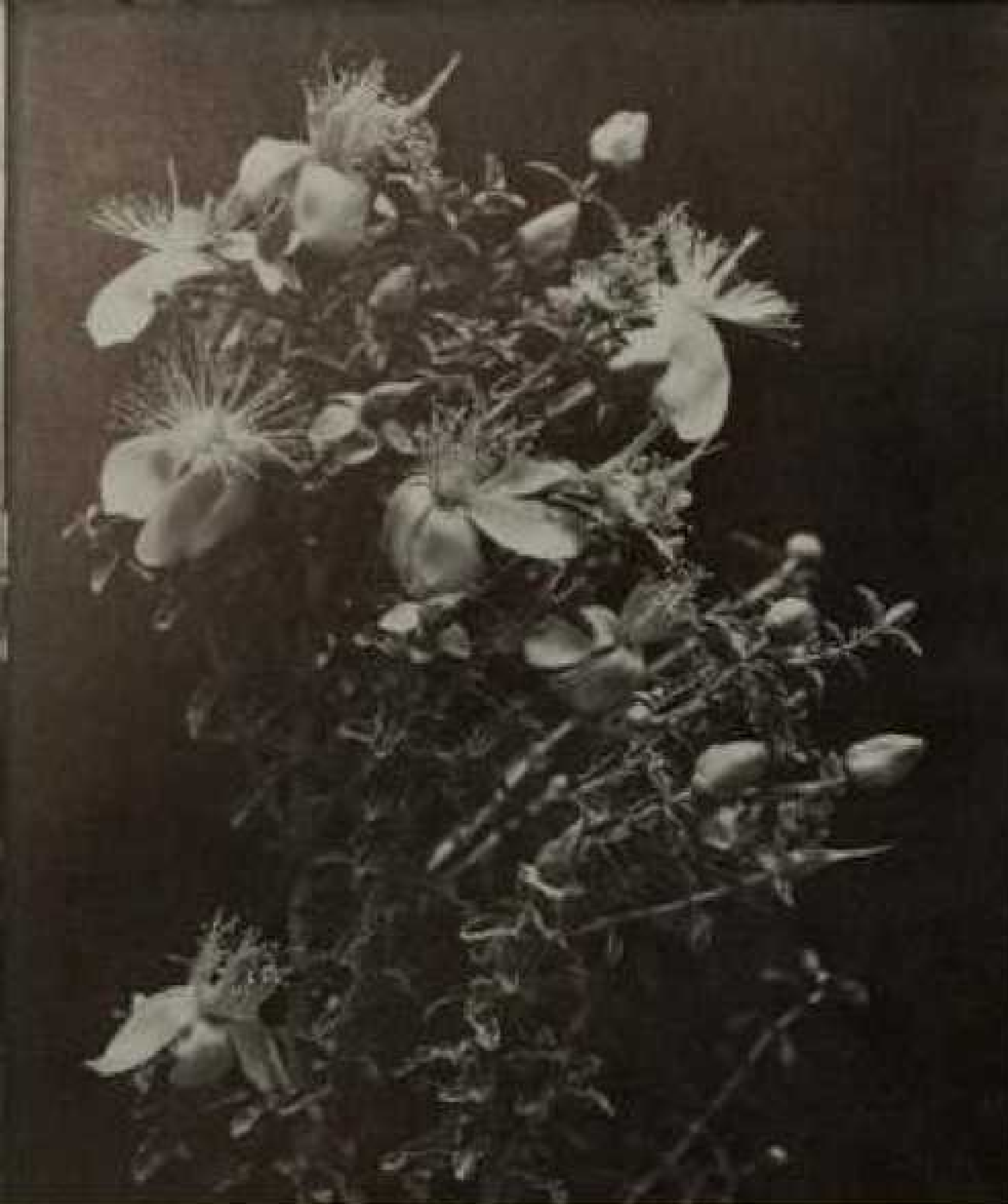
América tropical, que trepan a lo largo de los troncos en las selvas vírgenes merced a sus raíces adventicias, las cuales, entrelazándose y soldándose unas con otras, tejen tan tupida maraña alrededor de aquéllos, que acaban poco a poco con la vida del árbol.

Las gutíferas aman sobre todo las regiones lluviosas de los países cálidos, sin un acusado período de sequedad. Las hay, sin embargo, adaptadas a climas secos: así, las que se dan en los altos de la cordillera andina, algunas de las cuales suben hasta los tres mil metros de altitud, como la *Havetia laurifolia* y diversas *Clusia*. Estas formas xerofíticas suelen tener las hojas aciculares o bien en forma de escamas. En España están representadas por el llamado *pinillo de oro (Hypericum ericoides)*, matilla de unos pocos centímetros nada más, de hojas de brezo, que crece en las fisuras de los peñascos en tierras de Valencia, Murcia y Andalucía.

La mayoría de las gutíferas son sempervirentes y de hojas anchas, más o menos coriáceas, lampiñas, enteras, opuestas y sin estípulas. Con gran frecuencia poseen células o canales secretores, oleíferos o ricos en principios oleorresinosos y resinas, en las raíces, tallos y hojas. Los puntos translúcidos que, vistos a contraluz, se observan en las hojas de diversas especies de hipéricos, y muy claramente en las del *hipérico común* o *hierba de San Juan (Hypericum perforatum*, el *millepertuis* de los franceses), no son otra cosa más que diminutos recipientes secretorios, desprovistos de clorofila y con una gotita de aceite muy refringente.

Las flores de las gutíferas, casi siempre dispuestas en cimas corimbiformes, son hermafroditas, polígamas o dioicas; poseen el periantio doble y diferenciado, por lo común, en cáliz y corola, de ordinario pentámeros. El androceo está formado por estambres muy numerosos, soldados entre sí de manera diversa, a menudo en hacecillos y un poco concrescentes también con la corola. El gineceo lo forman cinco o tres carpelos con las placentas marginales, ya abiertos y con los rudimentos seminales insertos en las paredes de la cavidad ovárica única, ya cerrados, con placentación axil y el ovario plurilocular. El fruto suele ser capsular y pluriseminado; a veces bacciforme o drupáceo. Las semillas carecen de albumen.

Las gutíferas: especies. Se conocen más de ochocientas especies de esta familia, de las cuales la cuarta parte pertenecen al género *Hypericum*. Caracterízase éste por las hojas opuestas; flores hermafroditas, pentámeras; estambres numerosos, libres o soldados en tres o cinco hacecillos opuestos a los pétalos; carpelos, tres o cinco, con los estilos libres; ovario unilocular o con tres o cinco cavidades más o menos completas, y fruto casi siempre capsular y con dehiscencia septicida. Los *Hypericum* ofrecen los más variados aspectos: unos son hierbas anuales; la mayoría de los que habitan en España, plantas herbáceas vivaces, o matas, como la *estepa-joana* o *hipérico de Baleares (Hypericum balearicum)*; en los países cálidos, algunas especies llegan a alcanzar talla arbustiva o son arborescentes. El más común en la Península Ibérica es el antes mentado *Hypericum perforatum*, la *hierba de San Juan*. Goza fama



HIPÉRICO BALEAR (Hypericum balearicum)

Una de las más hermosas plantas de las Baleares, propia y exclusiva de las islas del Archipiélago. Es un arbusto de hasta un metro de alto, verde todo el año y casi todo el año florido, de grandes corolas amarillas

Fot. Font Quer Torras

entre la gente del pueblo como vulneraria la *todabuena* o *cúralotodo (Hypericum androsaemum)*, de fruto un poco carnoso e indehiscente, sépalos muy desiguales y hojas anchas, grandes, que habita en lugares selváticos de la mayor parte de la Península. En los prados alpinos de los Pirineos crece el *hipérico de Burser (Hypericum burseri)*, de grandes flores amarillas, como las de casi todos los hipericones; en la zona alpina de los Andes, los *Hypericum caespitosum*, *H. silenoides*, etcétera.

El género *Vismia* comprende unas cuarenta especies de árboles y arbustos de los climas tropicales de Africa y América, con las ramas cuadrangulares, y el fruto abayado, con semillas muy numerosas. La *Vismia guianensis* es el *achiotillo*, propio de las sabanas y lugares soleados de Guayana y América Central, cuyo zumo se emplea contra las enfermedades de la piel.

El género *Mammea* no comprende sino una sola especie, el *mamey de Santo Domingo (Mammea americana)*, o simplemente mamey, aunque puede confundirse con otra especie de la familia de las sapotáceas *(Vitellaria mammosa)*. Es un árbol de gran porte, originario de las Antillas, de hojas nítidas y grandes flores blancas y olorosas, polígamas, las fructíferas, solitarias en la axila de las hojas; el cáliz tiene los sépalos concrescentes y se raja en dos valvas al abrirse el capullo; el estilo es único, columniforme y terminado en dos o cuatro láminas estigmáticas. El mamey de Santo Domingo se cultiva mucho en América tropical por sus frutos, redondeados o elipsoides, grandes, de cubierta coriácea, amarga y color verdosopardo, y de carne amarilla, muy grata al paladar y sabor parecido al de los albaricoques; el fruto del mamey es una drupa, con sólo uno o dos huesos, grandes, de forma arriñonada y con una semilla cada uno.

Los *Calophyllum* son árboles de hermoso follaje, hojas coriáceas y relucientes, y flores en racimos o panículas; el ovario es unilocular y uniovulado y el fruto una drupa monosperma. La mayoría de las especies de *Calophyllum*, habita en los países cálidos de Asia y Oceanía, y son estimadas algunas por su madera excelente, muy dura. Sin embargo, los productos más famosos que se benefician de estos árboles corresponden a los llamados bálsamo de María y resina de Tacamahak, que se obtienen del *Calophyllum ionophyllum*, de los trópicos de Africa y Asia. Un producto parecido al verdadero bálsamo de María es el bálsamo de *calaba*, que fluye por incisiones practicadas en la corteza del *calambuco (Calophyllum calaba)*, árbol de las Antillas y Guayana, y que se emplea como los de copaiba y del Perú.

La mayoría de las *Clusia* son bejucos, pero también hay especies arbustivas o arborescentes que no viven como epífitas. Se han descrito un centenar de especies, todas americanas. Las *Clusia* son ricas en gomorresinas, que se emplean en tierras de América como medicinales, o a modo de brea para calafatear pequeñas embarcaciones; de ellas se obtienen también esencias. Sus hojas y flores son muy olorosas; tales, por ejemplo, las del *copel (Clusia minor)*, conocidas en Centroamérica como azahar de monte; sirven para aromatizar el agua de baños y abluciones

SEDO GARZO (Sedum dasyphillum)

Planta crasulácea de hojas crasas y flores poco llamativas, que arraiga y crece con suma facilidad en las rocas y peñascos de gran parte de la Península Ibérica, ya que se adapta muy bien a climas y suelos secos

Fot. Somerville Hastings





SEDUM ALTISSIMUM

A pesar del calificativo específico con que se le designa, esta especie apenas levanta un pie del suelo. Pueden distinguirse perfectamente las inflorescencias cimosas. Se le encuentra en gran parte de España

Fot. Torras

y preparar bebidas aromáticas. Las *Clusia* son dioicas, de fruto capsular y pluriseminado.

Las *Rhedia*, árboles americanos poligamodioicos, presentan flores pequeñas, amarillo verdosas, con el cáliz de dos sépalos y la corola de cuatro pétalos. El fruto es una baya con una, dos o tres semillas nada más. Se conocen unas treinta especies, entre ellas el *jorco (Rhedia edulis)*, de la América tropical, de frutos comestibles, amarillos y parecidos a los limones.

Otro género muy interesante de esta familia lo constituyen las garcinias, unas ciento ochenta especies de árboles y arbustos de los países cálidos del Antiguo Mundo, en su mayoría asiáticas. En este género las flores son poligamodioicas o hermafroditas, y tanto el cáliz como la corola están formados por cuatro piezas. El fruto es también una baya, como en las *Rhedia*, y las semillas tienen arilo, con frecuencia carnoso. Es precisamente el arilo, de carne blanca y jugosa, lo que se come del *mangostán (Garcinia mangostana)*, árbol de Malaca, muy cultivado en los países tropicales, de frutos como naranjas. Por incisiones practicadas en la corteza de otras especies, sobre todo en las *Garcinia morella* y *G. hanburyi*, del Asia tropical, se obtiene una gomorresina que, recogida en cañas de bambú y desecada al sol o a calor suave, se convierte en una masa sólida de color amarillo, la llamada goma guta o gutagamba, de propiedades drásticas, poco empleada en Medicina. La goma guta, tratada por el agua, forma una emulsión de hermosa coloración amarilla, que se emplea a veces en pintura.

Género curioso por muchos conceptos es el *Symphonia*, con unas pocas especies de Madagascar y la *Symphonia globulifera*, el *cerillo*, propia del Africa occidental y de las tierras más cálidas de América. Falta en este género el arilo que caracteriza las semillas de las *Clusia*, *Rhedia* y *Garcinia*. Las flores son hermafroditas, con los estambres soldados en un largo tubo dividido en cinco lóbulos en el ápice, los cuales alternan con los estigmas que coronan un largo estilo. El fruto es una baya con una o pocas semillas. De la corteza del cerillo fluye un jugo lechoso, de color amarillo, que se cuaja después en una masa cérea, con la cual se hacen candelas y se calafatean pequeñas embarcaciones.

Las dipterocarpáceas. Toma su nombre esta familia del género *Dipterocarpus*, así llamado porque el cáliz, que acompaña el fruto, tiene dos de sus cinco sépalos muy acrescentes, los cuales forman, en la madurez de aquél, como dos largas alas en su ápice. Las dipterocarpáceas son árboles o arbustos de los países cálidos de Asia y Oceanía. De la familia anterior se distinguen, aun prescindiendo de sus flores, por las hojas alternas y estipuladas. Dispónense aquéllas en espigas o racimos compuestos, formando panículas axilares; tienen el cáliz y la corola pentámeros, y el androceo de cinco o más estambres libres. El ovario se compone de tres carpelos, y es trilocular, encerrado en el tubo calicinal o en el tálamo urceolado, y a veces concrescente con él e ínfero; el fruto, por no desarrollarse más que un solo rudimento seminal, es una nuez monosperma, envuelta por el cáliz persistente, y muy a menudo con dos, tres

HIERBA CALLERA (Sedum maximum)

Como lo indica ya el expresivo nombre vulgar con que se la conoce, esta planta se usa como remedio popular contra los callos, aplicando sobre ellos sus hojas, a las que con anterioridad se ha quitado la epidermis

Fot. Somerville Hastings

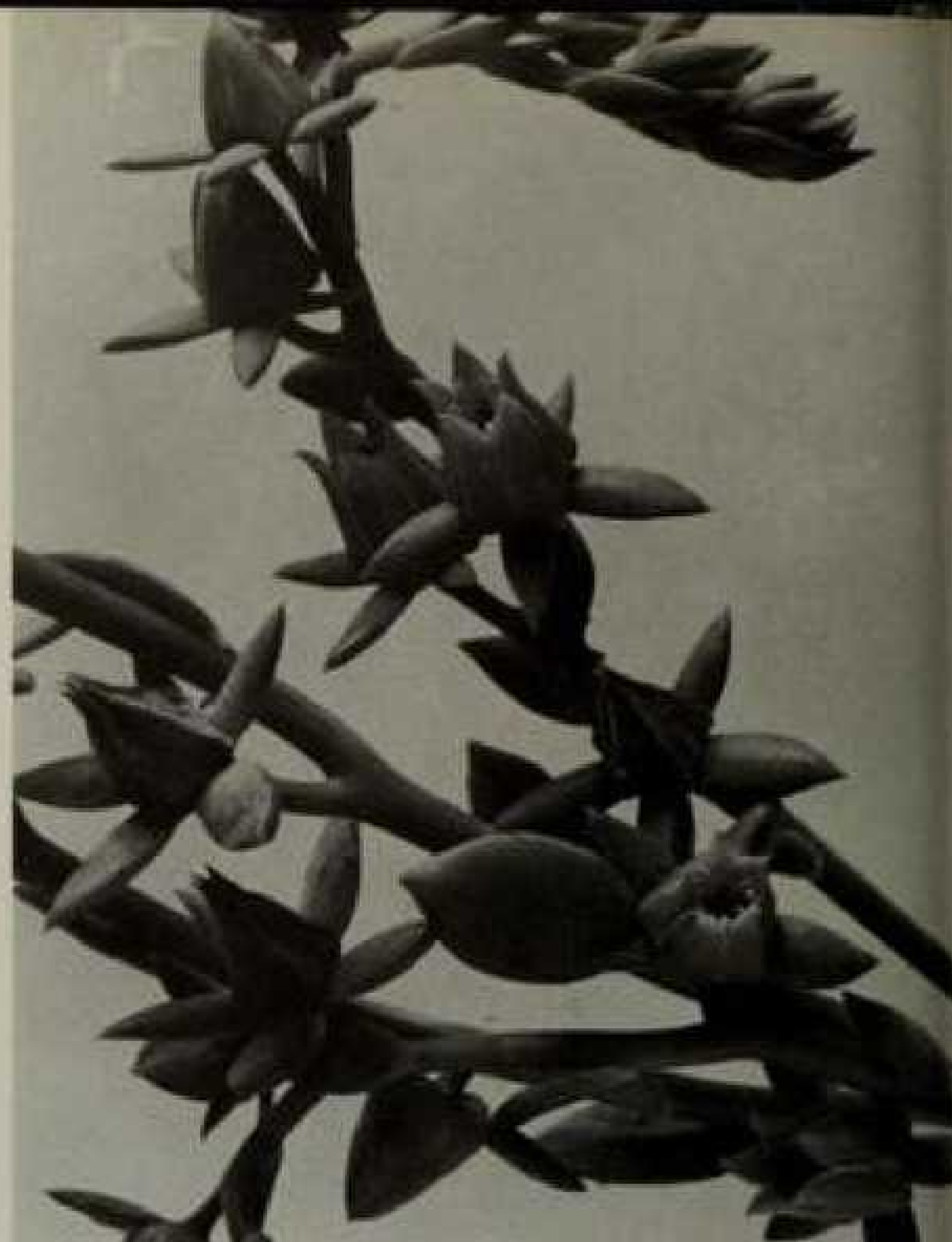




FOLÍOLO DE BRUJA

Es el *Bryophyllum calycinum*, llamado también *hoja del aire*. Las hojas de esta planta, muy carnosas, suelen echar brotes y los mantienen largo tiempo suspendidos en el aire, sin estar en contacto con la tierra

Fot. Techno Photographisches Archiv



RAMITA DE ECHEVERIA GIBBIFLORA

El género *Echeveria* ha dado muchas especies a la jardinería, como la variedad *metallica*, mejicana, que produce un bohordo florífero de ramas divaricadas y flores blanquecinas, pero con su extremo de color carmesí

Fot. Paul Popper



ECHEVERIA GIBBIFLORA var. METALLICA

Las floreadas ramas de la *E. gibbiflora*, una de las sesenta especies de que consta el género *Echeveria*, dedicado al pintor de flores mejicano Echeverría, nacen de tupidas rosetas, prácticamente carentes de tallo, formadas por pálidas y carnosas hojas. Las flores, que se extienden a un solo lado de la roseta, son blanquecinas y tienen la punta carmesí, produciendo el conjunto un delicioso efecto. Es propia de Méjico y América Central

Fot. Paul Popper

o los cinco sépalos acrescentes en forma de alas.

Las dipterocarpáceas suelen poseer canales resiníferos. La resina de Dammar se obtiene de la *Shorea wiesneri*, de Sumatra, y de otras especies de esta familia. Del *Dryobalanops aromatica*, de Borneo y Sumatra, se beneficia el llamado alcanfor de Borneo. No pocas especies son estimadas como maderables; así la *Hopea odorata* y la *Shorea robusta*, de la India. Las *Vateria indica* y *V. acuminata* son hermosos árboles de la India y Ceilán, respectivamente, plantados en los parques y avenidas de su patria; de las semillas de la primera se obtiene un barniz y una grasa; y las de la segunda, en cambio, son comestibles.

LAS ROSALES

Características. Riquísimo orden el de las rosales, y de tan variados géneros y familias, que no es posible condensar su descripción en unos pocos caracteres. Las flores, actinomorfas en unas familias, pasan a ser zigomorfas en otras. El androceo, a veces pentámero, como son casi siempre el cáliz y la corola, en otras ocasiones tiene diez estambres, o más de diez, y aun estambres numerosos, que pueden ser libres o concrescentes. El gineceo se compone también de cinco carpelos, o, con más frecuencia, de un menor número; por el contrario, está formado por numerosos carpelos, ya libres de toda adherencia o soldados en un ovario único, que puede ser, a su vez, súpero o por completo ínfero. A pesar de todas estas diferencias, y aun contando con ciertas formas que podríamos llamar aberrantes, en las cuales las flores son unisexuales, o les falta la corola, o tienen el androceo reducido a un solo estambre, etc., el de las rosales es un orden muy natural, con las familias y los géneros tan emparentados, que no se podría separar ninguno de ellos, sin forzada violencia, de esta agrupación.

Las crasuláceas: sedos y siemprevivas. Son plantas de hojas carnosas, suculentas, adaptadas a los climas y suelos secos, herbáceas en su mayoría. Bástales a muchos sedos y siemprevivas una mínima parte de tierra en los muros, rocas o tejados para arraigar y crecer a maravilla. Su resistencia es tan grande, que algunos ejemplares, sometidos al prensado ordinario, como otras plantas destinadas a la formación de herbarios, reviven con suma facilidad aun después de varios meses de guardados entre papeles. La llamada «bruja» tiene todavía más defensa que aquéllas, pues le basta una hoja o un fragmento de hoja para dar de sí nuevas plantas que brotan de yemas adventicias situadas en el ángulo de los dientes foliares.

Las flores de las crasuláceas suelen ser pentámeras y actinomorfas, y se disponen en inflorescencias cimosas. Excepto unas pocas, tienen los cinco carpelos que integran el gineceo libres entre sí, y el fruto es un polifolículo. En unas, los estambres son cinco también, y en otras diez; las hay con los pétalos libres, pero en algunas están soldados en gran parte. He aquí, pues, un ejemplo de cómo las clasificaciones apoyadas en un solo carácter, siquiera sea de tanta importancia como el de los pétalos libres o concrescentes, no pueden mantenerse si se busca la naturalidad de las familias y demás agrupaciones vegetales.

Son comunes en España las especies del género *Sedum*, con cinco pétalos libres y diez estambres. Entre ellas hay que mencionar los *Sedum altissimum* (de poco más de un palmo, a pesar de su nombre), *S. acre*, *S. album*, etc., conocidos con los nombres de *uvas de gato*, *crespinillos*, *panpajarito*, etc. Algunas especies se hallan en las más altas cumbres del Pirineo y demás montañas de la Península, y el género, que en conjunto abarca como ciento cuarenta especies, abunda sobre todo en Europa; se halla representado también en Norteamérica y América Central, y alguna especie aparece en el Perú.

En la *siempreviva mayor (Sempervivum tectorum)* y congéneres, los sépalos y pétalos suelen ser numerosos, desde luego en mayor número de cinco, y los estambres en número doble. Las hojas se disponen en rosetas, y forman a modo de alcachofillas, que viven amontonadas en los peñascales de las montañas o en los tejados. Cuando llega la época de la floración, echan un bohordo que lleva en el ápice las flores. Abundan en Canarias los *Sempervivum*, de los cuales se cultivan en jardinería algunas especies. La *siempreviva de Canarias (Sempervivum canariense)* tiene rosetones foliares de cerca de un metro de diámetro; otros son caulescentes.

Con los nombres de *sombrerillos*, *orejas de abad* o *de monje*, *ombliguera*, *gorros de sapo*, *escudetes*, *coberteras*, *conchelos*, etc., etc., se conoce en España el *Cotyledon umbilicus*, frecuente en los muros y peñascos sombríos de casi toda la Península. Aluden sus nombres vulgares a la forma de sus hojas, redondas y con el rabillo inserto en su centro, abroqueladas, y un poco cóncavas. El género *Cotyledon* comprende un centenar de especies, que se diferencian de los sedos y siemprevivas por su corola gamopétala. En España vive, además, la curiosa *Cotyledon hispanica*, plantita anual, parecida a los sedos, pero de corolas asalvilladas, purpúreas o amarillas. En este género se incluyen las *Echeveria*, plantas casi todas mejicanas, como los *Cotyledon pulverulenta*, *C. orbiculata*, *rueda de la fortuna*, *C. coccinea*, *oreja de burro*, etcétera, algunas de las cuales se cultivan en jardinería, tales el *C. secunda*, y su variedad *glauca* sobre todo, el *C. metallica*, etc., todos de Méjico.

Las *Crassula* se diferencian de los anteriores géneros porque no poseen sino cinco estambres. Son hierbas anuales, vivaces o matas de hojas opuestas y flores pentámeras. La mayoría (en junto se conocen como ciento veinte especies) habita en el África austral. De ellas se cultivan algunas como plantas de adorno. En España está representado este género por las *Crassula muscosa* y *Cr. vaillanti*, menudas hierbecillas sin interés.

Las saxifragáceas: características. Esta familia, compuesta de unas seiscientas cincuenta especies de hierbas vivaces, pocas veces anuales, matas o arbustillos, ha tomado su nombre del género *Saxifraga*, palabra que significa *quebrantarrocas*, por desarrollarse muchas de estas plantas en los roquedales, y en las fisuras de los peñascos, en las cuales arraigan. Como otras de este orden, las saxifragáceas resultan muy abigarradas y difíciles de definir en pocas pala-

SAXIFRAGA BLANCA (Saxifraga granulata)

Herbácea de tallo solitario y recto, y hojas arriñonadas y lobadas. Las flores, que suelen presentarse en forma de almohadilla, constan de cinco pétalos de color blanco lechoso, decorados con algunas motas. Es una especie que se encuentra en los roquedales y en las fisuras de los peñascos, y tiene diversas aplicaciones medicinales, ya que puede utilizarse como diurética, contra el mal de piedra y como aperitiva

Fot. Paul Popper

CRASULA (Crassula falcata)

Las *Crassula* constituyen un género con más de doscientas especies distribuidas por África, Asia y América austral, y que se presentan en forma de hierbas, matas y arbustos. Son plantas de hojas más o menos carnosas y simples, y flores blancas, rosadas o amarillas. Las de la *C. falcata*, especie propia del Sur de África, tienen forma de estrella, están teñidas de púrpura y se agrupan en vistosos ramilletes

Fot. Paul Popper

DRYAS OCTOPETALA

Las *Dryas*, pertenecientes a la familia de las rosáceas, son plantas de poca altura y subfruticosas, que se encuentran esparcidas por todo el hemisferio boreal. Sus hojas son pecioladas y simples. Las flores, solitarias, presentan coloración blanca o amarilla. La *D. octopetala* es una matilla cespitosa, de bonitas flores blancas dotadas de ocho pétalos, y hojas oblongas que aparecen teñidas de color verde brillante

Fot. John Markham

ESPIREA (Spiraea revesii)

Las *Spiraea*, propias de la zona septentrional templada, son plantas de tallos erguidos, generalmente arqueados, con hojas compuestas, de segmentos desiguales en muchos casos. Las flores son pequeñas, blancas o rojas, en cimas umbeliformes. Es un género que comprende numerosas especies cultivadas principalmente por su valor ornamental. La *S. revesii* presenta una floración dotada de finísima albura

Fot. John Markham

CEREZO ALISO O PALO DE SAN GREGORIO (Prunus padus)

Árbol europeo de unos 10 m. de altura, que suele encontrarse en los bosques y a orillas de los ríos. Tiene hojas lampiñas, ligeramente aserradas y dotadas de un corto peciolo. Las flores son pequeñas, con pétalos blancos, dispuestas en racimos simples, colgantes por regla general. Los frutos son de forma globosa, pequeños, negros y ácidos. La corteza y las yemas contienen pequeñas dosis de amigdalina

Fot. John Markham

MIMOSA DEL KENYA (Acacia podalyrifolia)

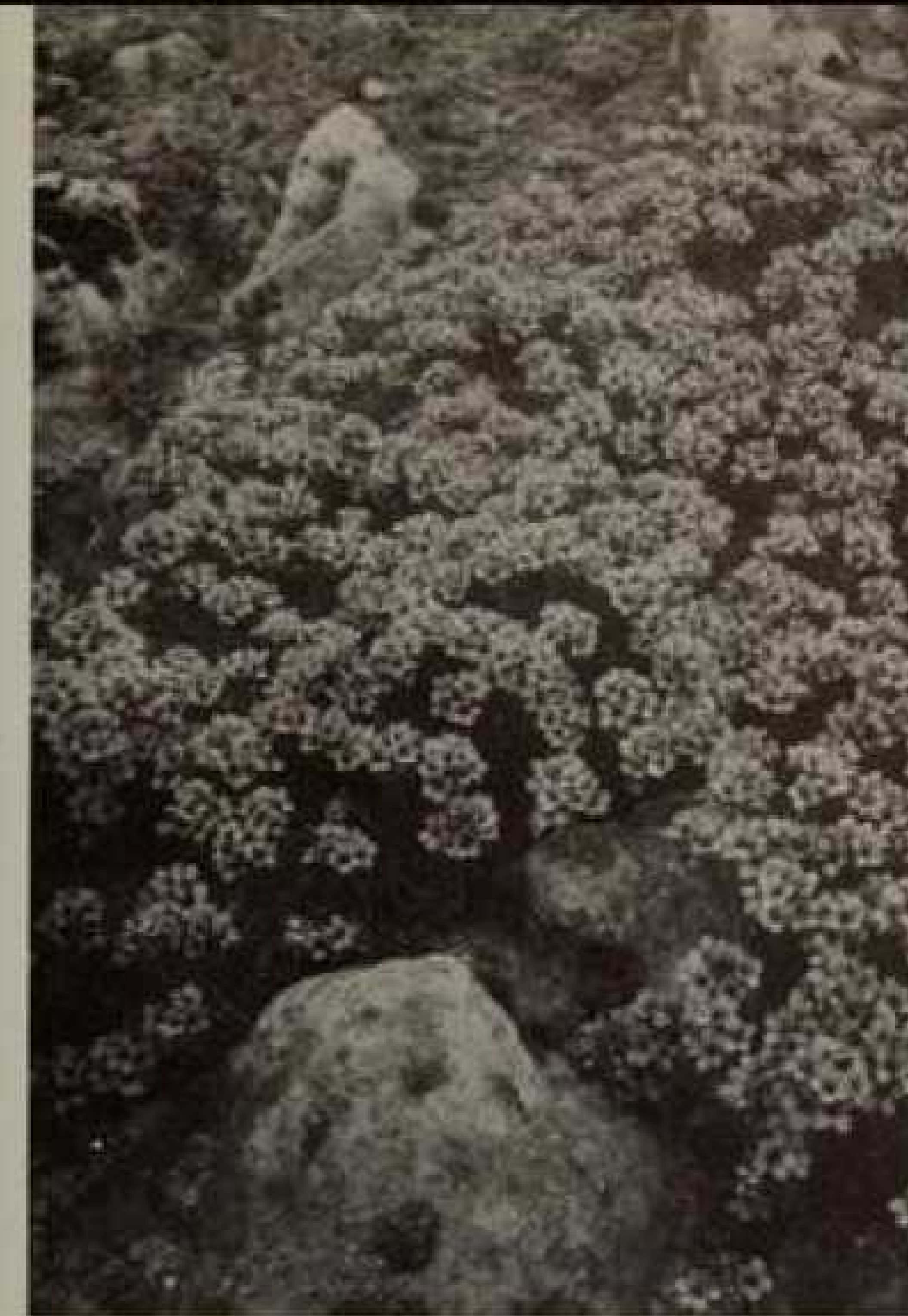
Las acacias o mimosas son poco menos que innumerables. Plantas jardineras ornamentales con la gracia de su floración precoz, a veces, en pleno invierno. Sus flores, muy numerosas, se agrupan en cabecitas. Cada flor presenta gran número de estambres y los de las cabezuelas floríferas forman a modo de borlitas amarillas de sutilísimos filamentos. La *A. podalyrifolia* tiene hojas simples, de un verde grisáceo

Fot. Paul Popper

ACACIA BLANCA (*Robinia pseudoacacia*)

Arbol originario de la América Septentrional, conocido asimismo con el nombre de "falsa acacia", que aparece plantado con frecuencia en jardines y paseos porque sus bellas flores blancas, en largos racimos péndulos, desprenden agradable aroma. También se la utiliza para fijar arenas movedizas. Sus hojas constan de unos quince folíolos enteros y las brácteas se hallan convertidas en fuertes espinas

Fot. John Markham





SAXIFRAGA APICULATA — *SAXIFRAGA ROCHELIANA*

Entre las galas más hermosas de la flora alpina se cuentan las numerosas especies del género *Saxifraga*, tan escasa y pobremente representado en las tierras bajas, por lo menos en los países del Mediodía. Sus innumerables florecitas blancas, rosadas, amarillentas o azules, adornan los prados enjutos o esmaltan con su belleza los peñascos encumbrados, lo mismo en los Alpes y Pirineos que en las altas cumbres andinas

Fot. del Jardín Botánico de Bremen

reina (*Saxifraga longifolia*, del Pirineo, y *Saxifraga catalaunica*, de Montserrat), de hojas en rosetón, formando como una corona, y de flores blancas, numerosas, en larga panícula. Existen algunas, por fin, que desdeñando las estaciones rupestres, buscan los riachuelos de las altas montañas, así la *Saxifraga stellaris*, frecuente en las de la Península Ibérica, y la *Saxifraga ajugifolia*, del Pirineo, o aman los bosques, como la bellísima *Saxifraga umbrosa*, de las selvas de los Pirineos centrales y occidentales, y del Occidente de Europa.

Del género *Bergenia*, afín a las saxífragas, se cultiva la *Bergenia crassifolia*, de gruesa cepa, grandes hojas coriáceas y flores purpúreas, originaria del Altai y de otras montañas asiáticas, que florece en pleno invierno y al comenzar la primavera.

Francoideas y parnasioideas. Las primeras son hierbas vivaces, de hojas en roseta y flores sobre un bohordo. A esta subfamilia pertenecen las *Francoa*, de Cavanilles, unas pocas especies de las montañas chilenas, como la *Francoa appendiculata*, de flores rojas.

Las parnasioideas son plantas herbáceas, con los estambres epipétalos transformados en estaminodios. Toman nombre del género *Parnassia*, representado en las montañas peninsulares por la *parnasia* (*Parnassia palustris*), ampliamente diseminada en las de casi toda Europa y Asia. Se la halla con frecuencia en las turberas y bordes de los riachuelos, y es de flores blancas sostenidas por escapos como de medio a un palmo de altos, con una hoja hacia su mitad, y las inferiores arrosetadas y muy pecioladas. Tiene los estaminodios laciniados, con una glandulita en el ápice de cada lacinia. Otras especies de *Parnassia*, hasta una veintena, habitan en diversos puntos de Asia y en Norteamérica.

Las hidrangeoideas: la hortensia. Arbustos o arbolillos de hojas opuestas y sencillas, con las flores en general pentámeras y gineceo de tres a cinco carpelos.

Unas cuarenta especies comprende el género *Hydrangea*, de Asia y Norteamérica, arbustos y aun arbolillos de hojas opuestas, simples, enteras, dentadas o lobuladas. Sus flores son numerosas, pequeñas, dispuestas en grandes inflorescencias cimosas, las periféricas estériles y con los sépalos muy desarrollados y vistosos, a manera de reclamo para atraer los insectos polinizadores. Se cultivan diversas especies de este género, siendo la más común la *hortensia* (*Hydrangea hortensia*), notable por sus flores, en las plantas cultivadas casi todas o todas estériles, con los sépalos muy grandes y de colores variados, blancos, purpúreos, azules o morados.

Los *Philadelphus* son también arbustivos y de hojas opuestas, pero con todas las flores conformadas de modo igual y con estambres numerosos, de veinte a cuarenta. Se han descrito hasta cincuenta especies de este género, de Asia y América. Son varias las que se cultivan en jardinería, con frecuencia el *Philadelphus coronarius* y especies afines, conocidas con los nombres de *celinda*, *jazmín mosqueta*, y en España, por lo común, como *jeringuilla*, por haberse utilizado los tallos de estas plantas para la fabricación de jeringas. La celinda tiene flores blan-



SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA

La saxífraga de hojas opuestas vive en los picachos más empinados del Pirineo y Sierra Nevada. Se distingue fácilmente de sus congéneres por la disposición de sus hojas y por sus flores purpúreas o amoratadas

Fot. Somerville Hastings

cas, con aroma parecido al de los jazmines, y es oriunda de Asia. En el Sur de Europa vive el *Philadelphus pallidus*; el *Ph. grandiflorus*, también cultivado, procede de Norteamérica; la *mosqueta trepadora (Ph. trichopetalus)*, de pétalos vellosos, propia de América Central, es muy aromática.

Otras saxifragáceas. Las escalonioídeas son plantas leñosas arbustivas o arborescentes, con las hojas alternas, sin estípulas; están dotadas de estambres en igual número que los pétalos, y de gineceo de dos o más carpelos.

El género *Escallonia* es el más importante de ella. Está integrado por medio centenar de arbustos y arbolillos sudamericanos, de hojas coriáceas y flores blancas o rojizas, en racimos o panículas. Son pentámeras en su perianto y androceo, con los pétalos de uña larga y recta y limbo extendido o revoluto. Habitan en las tierras bajas, como la *escalonia de Montevideo (Escallonia montevidensis)*, o en la cordillera andina a considerable altitud, como las *Escallonia andina* y *E. carmelita*, de Chile, y la *Escallonia resinosa*, del Perú y Bolivia, que sube hasta los 4.000 metros.

Varios géneros de esta subfamilia son monotípicos y se hallan dispersos en remotas tierras. Así el género *Colmeirella*, con la *Colmeirella carpodetoides*, arbusto de flores amarillas y frutos drupáceos de las islillas de Lord Howe, en el archipiélago de Salomón.

Las ribesioídeas, otra subfamilia de las saxifragáceas, son matas o arbustos de hojas alternas y sin estípulas, gineceo bicarpelar, ovario unilocular y fruto en baya. Está integrada por los groselleros, más de un centenar de especies del género *Ribes*, diseminados en las montañas del hemisferio boreal, en las de Centroamérica y a lo largo de los Andes hasta el estrecho de Magallanes. Son matitas o arbustos de flores en racimos, a veces, por aborto, unisexuales, tetrámeras o pentámeras en su perianto y androceo, en general pequeñas. El ovario es ínfero, y el fruto, una baya. En los Pirineos y en alguna otra montaña de la Península Ibérica, vive la *uva espina (Ribes grossularia)*, arbustillo espinoso de hojas con tres o cinco lóbulos y flores en corto número, de bayas verdosas o amarillentas. De esta especie se cultivan gran número de variedades, que se diferencian sobre todo, por la forma, tamaño y color, a veces rojo, de sus frutos. También el *grosellero* propiamente dicho *(Ribes rubrum)* es europeo, pero falta en España como planta silvestre. Por sus hojas se parece al anterior, pero carece de espinas y las flores forman racimos densos. Del grosellero se cultivan, asimismo, variedades diversas de bayas rojas, amarillas y blancas. Las grosellas son frutos comestibles, agridulces, con las cuales se prepara un delicioso jarabe refrescante.

Las pterostemonoídeas, arbustos de hojas alternas, acompañadas de pequeñas estípulas, con las flores pentámeras en todos sus verticilos y diez estambres, comprenden el género *Pterostemon*, con la especie *Pterostemon mexicanum*, de las tierras altas de Méjico.

Por último, las baueroídeas son arbustos de hojas opuestas, trifolioladas, y sin estípulas; gineceo bicarpelar y fruto en cápsula. Se conocen unas pocas

PARNASIA (Parnassia palustris)

Las parnasias viven en sitios elevados, y de ahí su nombre genérico, derivado del de la célebre morada de las Musas. Esta especie es frecuente en lugares húmedos de las montañas ibéricas, donde florece en verano

Fot. Somerville Hastings





SAXIFRAGA BRYOIDES

De manera semejante a como ocurre con la saxífraga muscoide, la brioide recuerda por su aspecto a un pequeño césped de musgo, con el que podría confundirla con suma facilidad quien no tuviera la oportunidad de verla en flor. Sus hojas, menudas, aparecen imbricadas y tienen un color verde nítido. La corola de sus pequeñas flores está constituida por cinco pétalos, que aparecen moteados en casi su totalidad, excepto en los extremos

Fot. Somerville Hastings

especies australianas de esta subfamilia, pertenecientes al género *Bauera*.

Cunoniáceas y bruneliáceas. La familia de las cunoniáceas es muy afín a la anterior, y comprende más de cien especies leñosas del hemisferio austral, de hojas opuestas o en verticilos, con estípulas bien desarrolladas y flores pequeñas, de corola poco vistosa o nula, en panículas, racimos o cabezuelas. Más de la mitad de las especies de esta familia, pertenecen al género *Weinmannia*, la mayoría de las cuales crece en la zona alpina de los Andes. Las restantes especies se distribuyen en numerosos géneros, con una o muy pocas cada uno, propios de Sudamérica, Australia y algunas islas de Oceanía.

La pequeña familia de las bruneliáceas está formada por unas pocas especies que integran el género *Brunellia*, arbustos de hojas opuestas o verticiladas, y de flores pequeñas, unisexuales. Tienen los carpelos libres y el fruto en folículo. Habitan en las montañas de la América Central y en las zonas elevadas de los Andes de Colombia y Perú.

Pitosporáceas y bruniáceas. La pequeña familia de las pitosporáceas está formada por un centenar de especies de plantas leñosas, arbustivas o arbóreas, a veces trepadoras, con las hojas alternas, por lo común coriáceas y sin estípulas. Es afín a las saxifragáceas y, sobre todo, a la subfamilia de las escalonioídeas, por sus flores de perianto y androceo pentámero y ovario súpero. Compónese el gineceo de dos carpelos, o con menos frecuencia de tres a cinco, concrescentes de un ovario unilocular, o con varias cavidades. El fruto es una cápsula, o bien, es bacciforme. El carácter más importante que distingue estas plantas y permite separarlas de las saxifragáceas se refiere a la presencia en su corteza de canales secretores resiníferos.

Las pitosporáceas, excepto buena parte de las pertenecientes al género *Pittosporum*, son propias de Australia. Este género es el más numeroso de la familia, con unas 70 especies de arbustos o arbolillos siempre verdes, de flores solitarias, o con mayor frecuencia reunidas en racimos corimbiformes o paniculáceos. Los *Pittosporum* se hallan dispersos en los países tropicales o subtropicales del Antiguo Mundo, sin representantes indígenas en Europa. En jardinería se cultivan diversas especies de este género, sobre todo el *Pittosporum tobira*.

Junto a estas familias se suele colocar la de las bruniáceas, que comprende como medio centenar de matas y arbustos de aspecto de brezo, propios del Africa austral.

Podostemonáceas e hidrostaquidáceas. Son plantas tropicales herbáceas, que crecen sobre las rocas o los grandes peñascos, en las aguas de corriente rápida, en cascadas y cataratas. Están tan por completo adaptadas a ese difícil medio de vida, que muchas de ellas, mejor que antófitos de organización superior, semejan muscíneas y aun algas de forma laminar. Muy a menudo son sus propias raíces, anchas y aplanadas como cintas, las que realizan la triple función de fijar la planta al substrato mediante garfios o raicillas unicelulares, nutrirla, por contener clorofila abundante, y aun, por el desarrollo de yemas adventicias, producir cortos tallitos con



HORTENSIA (Hydrangea hortensia)

Es oriunda del Extremo Oriente, y se cultivan numerosas variedades. Como resultado de dicho cultivo, casi todas sus vistosas flores, dispuestas en grandes inflorescencias redondeadas, se han vuelto estériles

Fot. Alinari



UVA ESPINA (Ribes grossularia)

Arbustillo que vive silvestre en las montañas de gran parte de Europa y Asia. En el Himalaya se le halla todavía a los 4.000 m. de altitud. Se cultivan numerosas variedades, porque sus frutos son comestibles

Fot. Alinari

flores y frutos. Como consecuencia de esa adaptación a la vida acuática, las flores son pequeñas y poco vistosas, con o sin perianto, en todo caso sencillo, y desnudas en algún género. En ciertos casos el androceo se reduce a un solo estambre; en otros, existen varios. El gineceo está formado por dos carpelos o por tres, concrescentes en un ovario unilocular o con dos o tres cavidades. El fruto se presenta en cápsula. Algunas podostemonáceas abren sus flores después del período de las lluvias, cuando las aguas bajan de nivel y dejan en seco las rocas en que viven; a veces brotan aquéllas cuando los órganos vegetativos empiezan a enmustiarse, ya por completo emergidos. En otras existen flores cleistógamas, que aseguran la fecundación autógama.

Las podostemonáceas viven en los países cálidos; faltan en Europa y abundan en la India y, sobre todo, en América del Sur. En junto se conocen unas ciento cincuenta especies.

Con el género *Hydrostachys*, de Madagascar y del Sur de Africa, de flores apétalas y dioicas, en espigas, se forma la pequeña familia de las hidrostaquidáceas.

Las rosáceas: características y división. Numerosa familia la de las rosáceas, con unas dos mil especies del más variado hábito. Las hay herbáceas y anuales, que apenas alcanzan unos pocos centímetros, otras son perennes, y aun con frecuencia leñosas, matas, arbustos o árboles. Se las halla en casi todo el Globo, y en los países cálidos, templados y fríos, y algunas, como la *Dryas octopetala*, hasta en las regiones árticas. Crecen muchas de ellas en las tierras bajas (así las variadas especies de zarzas y rosales silvestres); pero otras prefieren las montañas y las altas cumbres, como la rosa alpina, de los Pirineos, Alpes y otros montes de Europa, y la antes mentada *Dryas octopetala*, que vive también en las praderas alpinas de las montañas europeas y en las de Asia y Norteamérica.

Las rosáceas tienen las hojas alternas, simples o compuestas, acompañadas de estípulas que se sueldan a menudo a la base del peciolo. Las flores suelen ser vistosas, bien por su tamaño grande y corola muy desarrollada, o, si son pequeñas, por aglomerarse en gran cantidad en inflorescencias multifloras. En la mayoría de los casos son pentámeras y hermafroditas, actinomorfas, con el androceo compuesto de doble, triple o cuádruple número de estambres, o de un número indefinido de ellos; en ocasiones se reduce el androceo a uno o pocos estambres. El número de carpelos del gineceo es variable, desde uno a muchos, libres o concrescentes, ya sobre un tálamo disciforme, o convexo, o en el interior de él, si es ahondado o en forma de odre; aun a veces, por soldarse carpelos y tálamo, el ovario es por completo ínfero. El fruto puede presentarse también en formas muy variables: folículo, cápsula, aquenio, drupa, pomo, etc.

Habida cuenta de esa diversidad en la constitución del gineceo, las rosáceas se dividen en las subfamilias siguientes: *espireoídeas, rosoídeas, neuradoídeas, pomoídeas* y *prunoídeas*.

Las espireoídeas: el quillay. Gineceo compuesto en general, de cinco carpelos, sobre un tálamo disci-



GROSELLERO (Ribes rubrum)

El grosellero se distingue de la uva espina por no ser espinoso y por sus racimos multifloros. Sus frutos, las grosellas, son comestibles, agridulces, y se emplean mucho para preparar un delicioso jarabe refrescante

Fot. Alinari



RAMITA FRUCTÍFERA DE ZARZA

Las zarzamoras se componen de un conjunto de drupitas reunidas sobre un tálamo común; antes de llegar a la madurez son verdes, y luego, de color escarlata; al fin, negras y comestibles por completo

Fot. Alinari

forme, y con dos o varios rudimentos seminales; frutos dehiscentes, en folículo.

El género *Spiraea* es el tipo de esta subfamilia, compuesto de unas sesenta especies de matas y arbustos del hemisferio boreal. Tienen flores pequeñas, blancas o purpúreas, en racimos; las hojas son simples, dentadas o festoneadas, y, cosa rara en esta familia, carecen de estípulas. En España vive la *Spiraea rhodoclada*, en Castilla y montañas del Norte. Muchas especies de Asia y Norteamérica se cultivan en jardinería, sobre todo las *Spiraea salicifolia, S. hypericifolia, S. japonica*, etc., y diversos híbridos.

De las *Spiraea* se distinguen las *Quillaja* por tener las semillas aladas y el tálamo plano, pero con cinco grandes lóbulos. Poseen sólo diez estambres y los cinco carpelos se extienden en la madurez y forman como una estrella. Se conocen tres especies de América del Sur. La más importante es el *quillay (Quillaja saponaria)*, árbol frondoso, siempre verde, de hojas simples y coriáceas y flores blanquecinas, que vive en la parte central de Chile, desde las tierras costeras hasta los 2.000 metros de altitud. La corteza del quillay, rica en saponina, se emplea para lavar telas finas con el nombre de *palo-jabón*.

Las rosoídeas: zarzas, fresas y rosas. Gineceo compuesto de uno o muchos carpelos, uniovulados o biovulados, sobre un tálamo plano, convexo o cóncavo; frutos indehiscentes y monospermos.

Las filipéndulas, incluídas antaño entre las *Spiraea*, poseen como éstas el tálamo plano y de cinco a quince carpelos biovulados, pero los frutos son indehiscentes y monospermos. Se trata de hierbas vivaces, con las hojas lobuladas o pinnatisectas, acompañadas de estípulas. La *filipéndula* propiamente dicha *(Filipendula hexapetala)* se halla en los bosques y prados de las montañas españolas, y es de raíces tuberosas, astringentes. La *reina de los prados (Filipendula ulmaria)* es una hermosa planta de más de un metro de altura, que crece en los prados húmedos y bordes de las aguas de las montañas de gran parte de Europa y Asia, cuyas flores blancas, en panículas corimbiformes, se usan como tónicas.

A esta subfamilia pertenecen también los *Rubus*, con más de doscientas especies difundidas en la mayor parte del Globo. Abundan en la zona templada boreal y en los Andes. En España crecen varias especies de este género: las *zarzas (Rubus thyrsoideus, R. tomentosus, R. caesius*, etc.), con buen número de formas y variedades, y en los Pirineos y montañas del Norte de España se da el *frambueso (Rubus idaeus)*. Estas plantas se caracterizan y distinguen muy bien por su fruto, compuesto de drupitas más o menos numerosas, sobre un tálamo plano o algo convexo: son las zarzamoras y frambuesas, negras aquéllas, éstas de color carmín y sabor grato, agridulce, con las cuales se prepara un jarabe refrescante. La mayoría de las zarzas son arbustos con tallos provistos de aguijones y hojas compuestas. El *Rubus chameomorus* es una planta circumpolar de hojas sencillas y flores dioicas, con los frutos comestibles, muy jugosos. En Chile crecen los *Rubus geoides*, de finos aguijones y frutos rojos, y el *R. radicans*, que los tiene verdes, ambos comestibles.

Las *Potentilla* tienen, asimismo, el fruto compues-



DRYAS OCTOPETALA

Se la conoce también con la denominación vulgar de *té suizo*. Tiene grandes flores blancas y sus hojas son de color verde brillante. Se la encuentra en las altas cumbres, en las praderas alpinas de las montañas europeas, así como en las de Asia y Norteamérica, e incluso en las regiones árticas

PITÓSPORO (Pittosporum tobira)

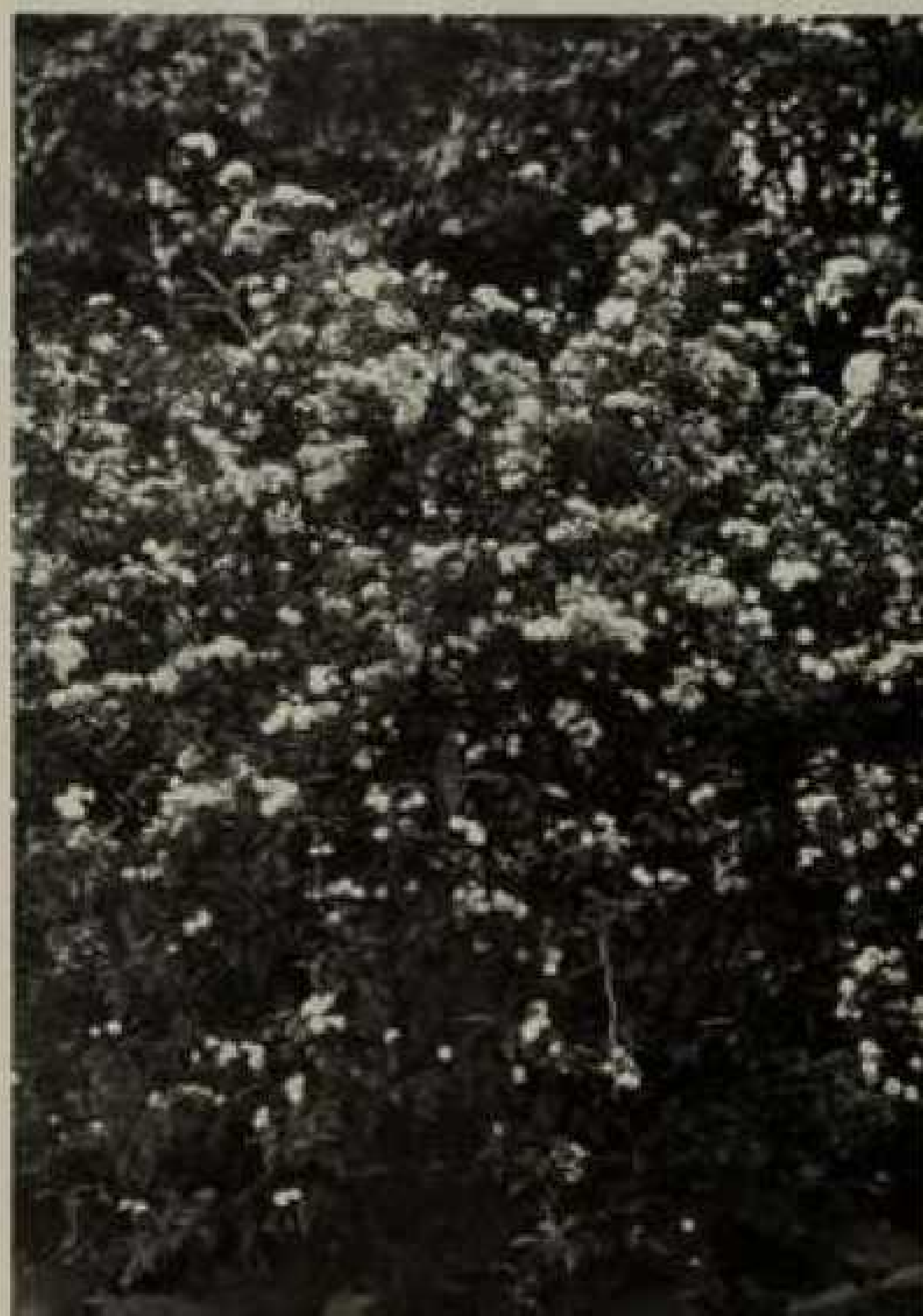
Arbusto o arbolillo oriundo de Extremo Oriente, de hojas muy verdes, coriáceas y lampiñas, que se cultiva como planta de adorno, al aire libre, en España. Sus flores son de color blanco y en extremo aromáticas

ESPIREA (Spiraea sp.)

Las espireas son arbustillos o matas que tienen inflorescencias blancas o rosadas, y cuyas hojas carecen de estípulas. Algunas de ellas se cultivan en jardinería, a veces con flores dobles, y en grandísima profusión

Fots. Torras







REINA DE LOS PRADOS (Filipendula ulmaria)

Se llama así por vivir en ellos y por su majestuoso porte. Alcanza con frecuencia más de un metro de altura y se adorna con florecitas blancas



POTENTILA NIVAL (Potentilla nivalis)

Vive exclusivamente en las altas cumbres pirenaicas. Tiene las hojas aterciopeladas y su corola es tan pequeña, que el cáliz la tapa por completo

to de numerosos carpelos, pero éstos, en vez de drupas, como en las zarzas, dan aquenios. Unas 200 especies se hallan difundidas por la mayor parte del hemisferio boreal, en las zonas templadas; también en los Andes y en otras tierras del hemisferio austral. A este género pertenece la *cincoenrama (Potentilla reptans)*, frecuente en las huertas y sitios algo frescos de toda España. Muy parecidas a las *Potentilla* son las fresas, de las cuales, empero, se distinguen con facilidad por su tálamo acrescente y carnoso, comestible, sobre el cual se insertan los verdaderos frutos, diminutos aquenios; unas y otras poseen sobrecáliz. La *fresa común* o *fraga (Fragaria vesca)*, de fruta pequeña y aromática, crece silvestre en los roquedales y cascajares frescos de muchos montes. De esta especie se cultivan variedades diversas, y, asimismo, de la *fresa de Chile (Fragaria chilensis)*, dioica, y aun híbridos de esta última y de la *fresa de Virginia (Fragaria virginiana)*, de fruta muy grande y jugosa, pero menos fragante, los llamados *fresones*.

Los *Poterium* y las *Alchimilla* tienen el tálamo cóncavo y seco, aquéllos con las flores monoicas en espigas acabezueladas, y las *Alchimilla*, hermafroditas, unas y otras apétalas. La *Hagenia abyssinica* pertenece a este grupo de rosoídeas, con el tálamo cóncavo y seco; pero en tanto que las *Alchimilla* y los *Poterium* son hierbas, ésta es un átbol. Vive en Abisinia y en las montañas del Africa tropical, y tiene las flores poligamodioicas, en grandes panículas. Las femeninas, con el calículo mayor que el cáliz, se emplean en Medicina con el nombre de *flores de couso*.

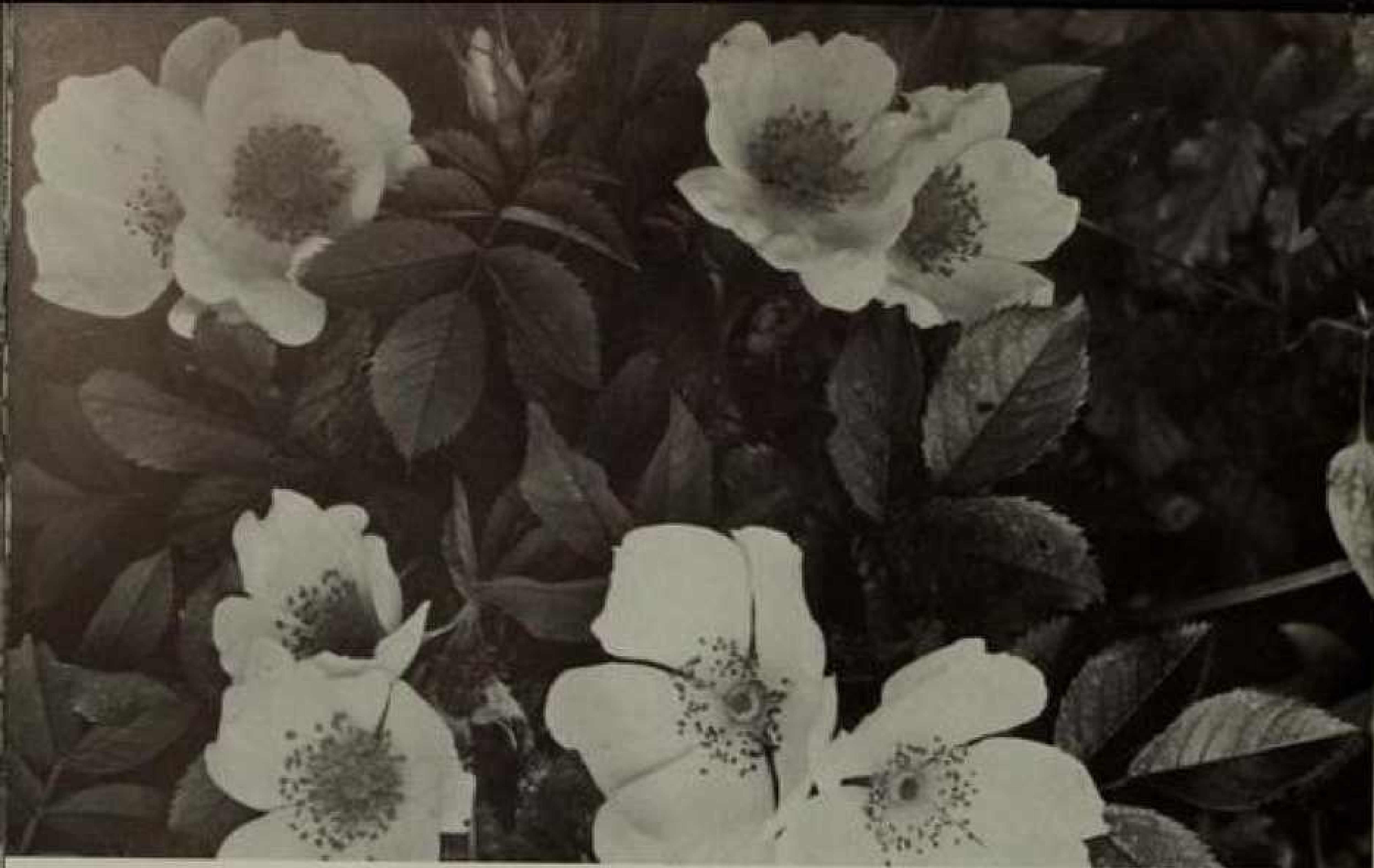
El tálamo, plano, convexo o más o menos cóncavo,

FRESA COMÚN (Fragaria vesca)

En la fresa, cada flor produce frutitos secos sésiles sobre un tálamo acrescente y carnoso. En las potentilas, en cambio, éste permanece seco, siendo dicha diferencia la más importante que existe entre ambos géneros

Fots. Benedikt Knit, Font Quer y Harold Bastin





Z A R Z A R R O S A   C O M Ú N   (Rosa canina)

Es el rosal silvestre que se encuentra con más frecuencia en gran parte de Europa. Tiene las hojas lampiñas, y sus flores o rositas son encarnadas. Los tálamos fructíferos de esta planta, carnosos, blandos y de color escarlata, son los escaramujos que sirven para la preparación de confituras

R O S A   (variedad Her Majesty)

De las sencillas zarzarrosas campestres, con flores sencillas, de cinco pétalos nada más, derivan por hibridación, mutación y selección las numerosísimas razas cultivadas, muchas de ellas de ignorado origen

Fots. Somerville Hastings y Alinari



en los géneros anteriores, aparece excavado de modo profundo, en forma de odre, en las especies del género *Rosa*. En la madurez de los frutos, nuciformes y monospermos, el tálamo, que los guarda en su fondo, aparece carnoso y coloreado, amarillento o escarlata. Estos tálamos, los *escaramujos*, persisten durante el otoño e invierno y adornan las zarzarrosas cuando, en la estación fría, perdieron las hojas. Los rosales son matas o arbustos, con los tallos provistos de aguijones, de hojas imparipinnadas y flores vistosas, blancas, purpúreas o amarillas. Más de un centenar de especies habita en los llanos y montañas del hemisferio boreal, algunas hasta en las zonas elevadas de los trópicos. Numerosísimas son las variedades de ella que se han descrito, tan afines entre sí muchas veces, que resulta poco menos que imposible identificarlas. La más común en España y en gran parte de Europa es la *zarzarrosa común (Rosa canina)*, con cuyos tálamos fructíferos, los escaramujos o cinorrodon, se preparan conservas de propiedades astringentes. La *rosa de cien hojas (Rosa centifolia)*, la *rosa de Alejandría (R. damascena)* y otras diversas, cultivadas, pueden referirse a la *rosa roja (Rosa gallica)*, propia del Mediodía y Oriente de Europa. Con los pétalos o capullos de la rosa roja se preparan en Farmacia, el agua de rosas y la miel rosada. La esencia de rosas, de suavísimo perfume, se extrae de la rosa de Alejandría, y de otras afines, en los Balcanes. Son numerosas las razas hortenses y los híbridos cultivados en jardinería del género *Rosa*, pertenecientes a las referidas especies y a las *Rosa moschata*, *R. chinensis*, *R. fragrans (rosa de té)*, *R. semperflorens*, *R. acicularia*, etc.

En esta misma subfamilia se incluyen los géneros





M A N Z A N O   (Malus domestica)

El género *Malus* se diferencia del *Pirus* en que tiene los estilos soldados en la base, y el fruto es umbilicado en la base y en el ápice

N Í S P E R O   (Mespilus germanica)

Frutos de níspero a punto de madurar. El ovario es ínfero, unido por completo con el tálamo globoso o aperonado, coronado por cinco sépalos

M A J U E L O   (Crataegus oxyacantha)

Es frecuente en los setos y ribazos de la Península Ibérica, representado por la subespecie *monogyna*, con un estilo, en vez de dos o tres que tiene el tipo. Sus frutitos, las *majuelas*, son comestibles, pero sosas

M O S T A J O   (Sorbus aria)

Árbol rupestre, cuyas hojas, simples y cardizas, presentan el reverso cubierto de tomento muy blanco. Los frutos, rojo anaranjados, tienen un sabor farináceo poco apetitoso, pero son buscados por ciertas aves

Fots. Tschna Photographisches Archiv, Harold Bastin y John Markham







CEREZO (Prunus avium) EN FLOR

Las flores del cerezo nacen en el ápice de un largo pedúnculo, y se agrupan formando hacecillos umbeliformes. Al mismo tiempo, comienzan a brotar las nuevas hojas, que les visten de verde al terminar la floración. La visión de los cerezos en flor constituye un espectáculo de incomparable belleza

FLORES DE ALMENDRO (Prunus communis)

Las flores de almendro tienen tan corto el cabillo que parecen sésiles. Como las del peral, poseen el tálamo acopado, pero éstas con el ovario por completo libre de adherencia, inserto en su fondo y monocarpelar

FLORES DE ENDRINO (Prunus spinosa)

El endrino es una mata frecuente en los setos y ribazos, espinosa y adornada con gran profusión de flores blancas durante la primavera. Los frutos son los bruños o endrinas, azulados y de sabor muy áspero

Fots. Amador Alsina, Technο Photographisches Archiv y Jacques Boyer







RAMA FRUCTÍFERA DE CEREZO

El fruto que produce el cerezo es rojo o rosado, y su jugosa carne se adhiere a un hueso central. Es umbilicado en la base y de forma redondeada. Se cultivan diversas variedades, algunas de frutos exquisitos

Fot. Alinari



ALBARICOQUERO (Prunus armeniaca)

La familia de las rosáceas es rica en frutales, pertenecientes en gran parte al género *Prunus*. El albaricoquero es originario de Asia, y sus frutos, los damascos o albaricoques, de carne amarilla, son muy sabrosos

Fot. Alinari

Geum, con la *cariofilada (Geum urbanum)*, *Agrimonia*, con la *eupatoria* o *hierba de San Guillermo (Agrimonia eupatoria)*, *Kerria*, etc., y el *Tetraglochin strictum* y los *Polylepis*, de los Andes.

Las neuradoídeas. Gineceo compuesto de cinco o diez carpelos concrescentes y soldados con el tálamo seco; plantas herbáceas. Se conocen unas pocas especies de los géneros *Neurada* y *Grielum*, propias de los desiertos subtropicales de Africa.

Las pomoídeas: manzano, peral, níspero. Gineceo compuesto de dos a cinco carpelos (rara vez monocarpelar), concrescentes y soldados con el tálamo carnoso; plantas leñosas. En esta subfamilia el ovario, envuelto por completo por el tálamo y soldado con él, es ínfero. Este, en la madurez, acrece de modo considerable y se torna carnoso, formando la parte comestible de las peras y manzanas, el «pomo», un falso fruto en realidad. Los carpelos se ven en su interior, una vez cortado el fruto, y son de paredes correosas, con varias semillas.

A esta subfamilia pertenecen algunos árboles frutales: las diversas variedades de *manzano (Malus domestica)* y de *peral (Pirus communis)*, derivados de especies silvestres del Sur de Europa y de Oriente; el *membrillero (Cydonia oblonga)*, del Asia occidental, cuyos frutos, los membrillos, se comen asados y sirven para preparar confituras y jaleas; el *serbal (Sorbus domestica)*, originario del Sur de Europa y Asia Menor; el *níspero del Japón (Eriobotrya japonica)*, de fruta agridulce; el *níspero (Mespilus germanica)*, de Oriente, asilvestrado muy a menudo; y el *acerolo (Crataegus azarolus)*, que da las acerolas, pequeñas y agridulces. A este último género pertenece el *espino albar* o *majuelo (Crataegus oxyacantha)*, frecuente en España, donde viven también los *mostajos (Sorbus aria* y *S. terminalis)* y el *serbal montés (Sorbus aucuparia)*.

Las prunoídeas: almendro, cerezo, melocotón, ciruelo. Gineceo constituído por un solo carpelo (rara vez por dos o varios), no concrescente con el tálamo; fruto en drupa.

Casi todas las especies de esta subfamilia pertenecen al género *Prunus*, que le da nombre, y son árboles o arbustos de hojas simples y flores blancas o rosadas, solitarias o en racimos a veces corimbiformes. Se conocen más de ciento cincuenta especies de *Prunus*, casi todas de los países templados del hemisferio boreal. Varias de ellas se cultivan como frutales muy estimados y de gran importancia económica para determinadas regiones. El *almendro (Prunus communis)*, de fruto seco en la madurez porque su carne se torna correosa, proviene del Asia Menor, y se cultiva para beneficiar sus semillas, las almendras. Además del almendro común o dulce, existe el *amargo* (variedad *amara*), de semillas amargas, utilizadas en Farmacia, y el *mollar* (var. *fragilis*), de hueso frágil. También se cultiva mucho. Los *melocotoneros*, *pérsicos*, *alberchigueros*, *durazneros*, etc., son variedades diversas, cultivadas, del *Prunus persica*, originario de China; el *albaricoquero* o *damasco* es el *Prunus armeniaca*, del Turquestán y Mongolia; el *ciruelo* o *prunero (Prunus domestica)* y otras especies y razas de cultivo dan las prunas o ciruelas; el *cerezo (Prunus avium)*, de frutos dulces, de Europa

y Asia, y *el cerezo aliso* o *palo de San Gregorio (Prunus padus)*, y el *guindo (Prunus cerasus)*, que los da un poco ácidos, de los Balcanes y Asia Menor. A este género pertenecen, además, el *espino negro* o *endrino (Prunus spinosa)*, que da frutos pequeños y de sabor muy áspero: las endrinas o bruños, usados como astrigentes; frecuente en España. El *laurel cerezo* es el *Prunus laurocerasus*, originario del Oriente de Europa y de Asia Menor, arbusto siempre verde de flores aromáticas, en racimos.

Crisobalanáceas y conaráceas. Son familias tropicales, con más de doscientas especies cada una, las cuales, por sus caracteres, pueden considerarse intermedias entre las rosáceas y las leguminosas. La primera comprende árboles o arbustos siempre verdes de hojas sencillas, en su mayoría americanos, que se distinguen de las prunoídeas, de la familia anterior, por sus flores más o menos zigomorfas, por los estambres a menudo con los filamentos soldados en mayor o menor trecho, y por el estilo inserto en la base del ovario.

El género *Chrysobalanus* da nombre a la familia; la especie más conocida del mismo es el *hicaco (Chrysobalanus icaco)*, arbusto o arbolillo de las costas de las Antillas y de la América Central, cuyos frutos, del tamaño de las ciruelas y de color variable, son comestibles. La *sunza* o *sonzapote*, de Centroamérica, es la *Moquila platypus*, de frutos grandes, con carne fibrosa y amarillenta, y el *zapotillo*, la *Couepia kunthiana*.

Las conaráceas abundan en los países tropicales de Asia y en el Brasil, y son, en su mayoría, bejucos de hojas compuestas, pero sin estípulas, imparipinnadas, con las flores actinomorfas, de diez estambres libres o concrescentes inferiormente. Un carácter muy importante les es propio: su gineceo, compuesto de cinco carpelos en vez de uno solo. De esos cinco carpelos, no obstante, no suele madurar más que uno, por abortar los restantes, que se convierten en un folículo. Las semillas poseen arilo.

Las mimosáceas: mimosas y prosopis. Esta familia se reúne a veces con la de las papilionáceas para constituir, en junto, el grupo de las leguminosas. Ello es motivado por presentar caracteres comunes a ambas, como el gineceo monocarpelar, el fruto en legumbre, y aun las hojas compuestas y acompañadas de estípulas. Sin embargo, otros caracteres, muy importantes, distinguen unas de otras, como los referentes a la corola, que es actinomorfa en vez de papilionácea, y a menudo con los pétalos más o menos concrescentes; al androceo, constituído por igual o doble número de estambres que de sépalos y pétalos, o por un número indefinido de ellos, de largos filamentos; y a la disposición de sus flores, en general pequeñas, en cabezuelas o espigas.

La familia de las mimosáceas está formada por unas mil cuatrocientas especies de árboles y arbustos, rara vez hierbas, a menudo espinosos. Faltan en Europa como plantas silvestres y abundan en los países tropicales de todo el Globo, sobre todo en los de América.

Del género *Mimosa* tomó nombre esta familia, que tiene alrededor de trescientas cincuenta especies, en su mayoría americanas. Las mimosas son plantas herbáceas o leñosas, trepadoras o arbóreas, con las hojas, por lo común, recompuestas; las flores, pequeñas, en cabezuelas o espigas cortas, presentan el cáliz diminuto, laciniado o con cuatro o cinco dientecitos, y la corola de otros tantos pétalos concrescentes en forma de embudo o campanita. El androceo tiene tantos estambres como pétalos o doble número, salientes y con los filamentos libres; el fruto es comprimido, y, a veces, articulado. La especie más conocida es la *sensitiva* o *vergonzosa (Mimosa pudica)*, así llamada por su gran sensibilidad. Esta planta es originaria de los bosques del Brasil, naturalizada en los países tropicales de gran parte del Globo y muy a menudo cultivada como planta de adorno. Es anual, con el tallo provisto de aguijones; sus hojas poseen de dos a cinco folíolos, por lo común cuatro, en el ápice del pecíolo, cada uno de los cuales, a su vez, se compone de numerosas parejas de pequeñas hojuelas. Basta la más leve sacudida en una hoja de la sensitiva para que esas hojuelas se levanten hasta tocarse por parejas, los folíolos se acerquen, y el pezón principal de la hoja se abata, como caído sobre el tallo. Luego, poco a poco, el pecíolo se levanta de nuevo, los folíolos se abren en forma de abanico y sus hojuelas se separan y se extienden hasta recobrar toda la planta su aspecto normal. Existen otras mimosas también sensibles como ésta; tales las *Mimosa sensitiva*, *M. spegazzinii* y *M. velloziana*, y aun lo son algunas plantas pertenecientes a familias diversas, bien que en mucho menor grado que la *vergonzosa*, que es a este respecto una verdadera maravilla.

El *algarrobo* de los americanos o *mezquite (Prosopis juliflora)* pertenece al género *Prosopis*, propio de las tierras secas o desérticas de la América tropical y subtropical. Las *Prosopis*, de las cuales se conocen unas veinticinco especies de los países cálidos del Antiguo y Nuevo Mundo, son árboles o arbustos, espinosos, de flores en espiguillas axilares. Estas son pentámeras y tienen diez estambres: los frutos, indehiscentes, más o menos comprimidos, como las algarrobas del Mediterráneo, y con el mesocarpo carnoso en mayor o menor grado. La *Prosopis juliflora*, de tronco grueso y corto, se cultiva a menudo en América como planta forrajera, de la cual se benefician los frutos un poco dulces, de sabor también parecido al de las algarrobas. Estos árboles son de madera fuerte, muy estimada en ebanistería. De la especie antes mentada se obtiene, además, una goma de inferior calidad, la goma de mezquite o de Sonora. A este mismo género pertenecen los *tamarugos (Prosopis tamarugo)*, que forman dilatados tamarugales en las pampas del Norte de Chile; y el *algarrobo blanco (Prosopis alba)*, de la Argentina, con cuyos frutos se prepara la bebida llamada chicha de algarroba.

Las acacias y otras mimosáceas. Por el número de sus especies, el género más importante de la familia de las mimosáceas lo constituyen las *Acacia*, de las cuales se han descrito medio millar. Se diferencia este género de los dos anteriores por sus flores de numerosos estambres, libres o apenas entresoldados inferiormente. Lo integran árboles o arbustos inermes o espinosos, con las hojas recompuestas o con filodios, es decir, reducidas a sus pecíolos comprimidos y laminares, con la lámina vertical, por cuyo motivo estos árboles, que abundan en Australia y en diversas islas de Oceanía, asombran poco, y los bosques que forman llaman la atención por lo iluminados que resultan a pesar de su densidad. De este último tipo se cultivan en jardinería diversas especies de adorno, las llamadas, impropiamente, mimosas: las *Acacia salicina*, *A. longifolia*, *A. heterophylla*, etc.; esta última tiene sus hojas inferiores bipinnadocompuestas y las superiores convertidas en filodios. Las *Acacia dealbata*, *A. farnesiana* y otras, de hojas recompuestas, son los aromos.

Las *Acacia* abundan, como en sitio alguno, en Australia, y también, aunque menos numerosas, en el Africa tropical; pero se encuentran en casi todos los países cálidos del Globo. En Chile, por ejemplo, en su parte central y boreal, son de ver los extensos espinales que, ya sola o asociada a otras especies de xerófitos, forma la *Acacia cavenia*, el espino de los chilenos, de madera muy dura, y cuyos frutos y corteza, ricos en tanino, se emplean como curtientes. Son notables por su *mirmecofilia* algunas especies de la América Central; tales las *Acacia sphaerocephala*, *A. spadicigera*, *A. veracruzensis*, y otras. En muchas *Acacia* las estípulas están representadas por recias espinas, y en las acabadas de mentar, las espinas son huecas y sirven de albergue a ciertas hormigas, que perforan la pared de las mismas en su parte superior, más delgada. En esas *Acacia*, y en otras plantas mirmecófilas de familias muy diversas, se han descubierto producciones especiales, pequeños cuerpecillos ricos en substancias albuminoides, que en dichas especies se sitúan en el ápice de los folíolos de las hojas. Esas diminutas protuberancias, llamadas cuerpecillos de Belt, en honor de su descubridor, sirven de alimento a las hormigas, que, de este modo, tienen casa y comida aseguradas. La planta recibe, a cambio de ello, el beneficio de un ejército defensor de su follaje, ya que esas hormigas, atrevidas y pendencieras, no permiten que otras, las temibles cortadoras de hojas de los trópicos, se acerquen siquiera a los árboles por ellas habitados.

SENSITIVA (Mimosa pudica)

La característica más notable de esta delicada y maravillosa planta reside, sin duda, en su extraordinaria sensibilidad, que manifiesta doblando y abatiendo las hojas al recibir un ligero golpe o al chamuscarlas

Fot. Benedikt Rast





ENTADA PHASEOLOIDES

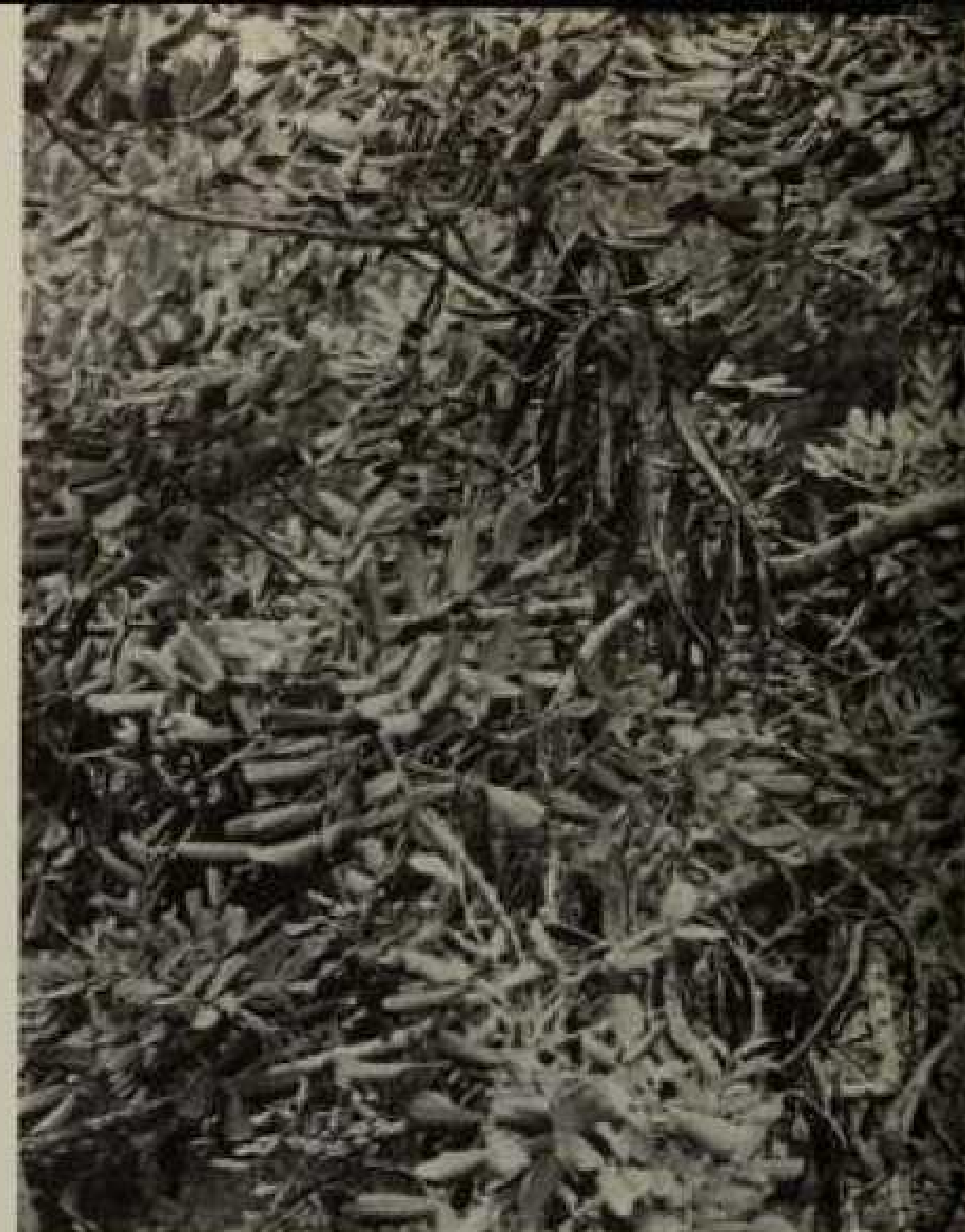
Los tallos de esta mimosácea, bejuco tropical robustísimo y de gran altura, se encaraman a los árboles o penden de sus copas como gigantescas sogas. Sus largas legumbres (1 m.), contienen semillas comestibles

Fot. del Jardín Botánico de Buitenzorg (Java)

Diversas especies de *Acacia* producen goma, entre otras, las *Acacia verek*, *A. abyssinica*, *A. giraffae*, etcétera, del Nordeste de Africa y Arabia, que dan las llamadas goma arábiga y goma del Senegal. De la *Acacia catechu* se obtiene, en la India, el cato o catecú, producto extractivo sólido, empleado como curtiente y en tintorería.

En el género *Inga* las flores poseen también numerosos estambres, pero son concrescentes por sus filamentos; las *Inga* son árboles o arbustos de hojas compuestas, con el pecíolo alado. Se conocen hasta doscientas especies, propias de los países tropicales y subtropicales de la América central y meridional. Las ingas son notables por sus frutos indehiscentes, ya comprimidos o más o menos rollizos, coriáceos, a veces tan largos que alcanzan un metro y más de longitud, y a menudo con pulpa dulce en su interior. A este respecto, desde época antiquísima, se cultiva en el Perú y en el Norte de Chile el *pacay (Inga feuillei)*, árbol propio de las riberas y sotos de los valles andinos; y en la América Central se planta el *cuajiniquil (Inga edulis)* para sombrear los cafetales y por su pulpa muy agradable. A este género pertenecen también las diversas especies de guavo, alguna, como el *guavo torcido (Inga ingoides)*, de largos frutos retorcidos.





A L G A R R O B O (Ceratonia siliqua)

El algarrobo es un árbol poligamodioico, propio de los países mediterráneos, en los que se cultiva con frecuencia. En el grabado de la izquierda puede verse un racimo de flores femeninas, con el cáliz casi imperceptible, sin corola ni estambres; los ovarios, terminados por un grueso estigma, se asientan sobre un disco muy desarrollado. Las algarrobas aparecen en el de la derecha: vainas aplanadas, negruzcas, de pulpa dulce en su interior

Fot. Torres

Los *Pithecolobium* se distinguen de las *Inga* por sus hojas doblemente compuestas y sus frutos casi siempre arrollados y dehiscentes. Más de cien especies de este género habitan en los países tropicales de todo el mundo, sobre todo abundantes en América. A este género pertenecen el *avaremotemo (Pithecolobium avaremotemo)*, del Brasil, cuya corteza, muy amarga, se emplea en Medicina; el *cenízaro* o *samán (P. saman)*, de las tierras cálidas de la América Central hasta el Brasil, árbol magnífico, de ancha copa y hermosísimas flores rosadas, cuyos frutos pulposos come el ganado; el *sotacaballo (P. cognatum)*, árbol propio de la flora centroamericana, etc.

Las *Calliandra*, como los géneros anteriores, tienen el androceo con numerosos estambres, concrescentes en mayor o menor parte, pero sus hojas son doblemente compuestas y el fruto, dehiscente, es una legumbre larga y recta, en general comprimida. Más de cien especies, a excepción de unas pocas de la India, propias de los trópicos y países subtropicales de América, posee el género *Calliandra;* este nombre genérico significa «bellos estambres», y así es, en efecto, para muchas de sus especies, que tienen en el androceo lo más vistoso y elegante de sus flores. A las *Calliandra grandiflora*, por ejemplo, de Centroamérica y Méjico, se las llama por los filamentos estaminales de sus flores largamente exertos y de un blanco puro, *cabellitos de ángel;* también se las conoce con los nombres de *pambotano* y *carboncillo*. Con sus flores se preparan en América infusiones contra las inflamaciones oculares.

Las papilionáceas: características y división. La familia de las papilionáceas es una de las más importantes, no tan sólo por el número de especies, más de diez mil, sólo aventajado por las compuestas, sino por su grandísimo interés económico, inferior únicamente al de la familia de los cereales, las gramíneas. No obstante poseer un número de especies tan enorme, las papilionáceas son fáciles de reconocer al primer golpe de vista; tan característico es su aire de familia. Lo más llamativo es su corola amariposada o papilionácea, así llamada por recordar muchas veces a una mariposa en actitud de volar. La corola papilionácea es zigomorfa y se compone de cinco pétalos: uno de ellos, el estandarte, es posterior, casi siempre el mayor de los cinco, y envuelve a los restantes en el capullo, porque ocupa una posición externa con respecto a los demás; en los flancos existen las llamadas alas, una pareja de pétalos laterales cubiertos por el estandarte, pero recubriendo a su vez a otra pareja, los dos delanteros, que se tocan por sus bordes y constituyen, en junto, la quilla. En otras papilionáceas, la imbricación relativa de los pétalos sigue otro orden; así, los dos inferiores o delanteros, la quilla, envuelven a los dos laterales o alas, y éstos, a su vez, al pétalo posterior o estandarte, que resulta ser el más interno. Ocurre también que aborten algunos pétalos en géneros determinados, y aun a veces faltan por completo, como en el algarrobo, que tiene las flores apétalas. Hasta en estos casos las plantas no pueden ocultar su verdadera filiación, que descubren su mismo hábito, las hojas compuestas y acompañadas de estípulas, y otros detalles ya más íntimos. Así, el androceo se compone casi siempre de diez estambres ya libres por completo, o los diez concrescentes en un solo manojo, o nueve soldados y uno libre; y el gineceo consta en todos los casos de un solo carpelo, que se convierte en un fruto seco y dehiscente, una vaina que se abre en dos valvas, la legumbre. En otros casos el fruto es dehiscente, con varias semillas o con una sola, seco o carnoso; y, a veces, articulado y quebradizo por las angosturas, soltándose los artejos en la madurez, cada uno con su semilla, forma un lomento.

Por sus características, en el seno de las papilionáceas se distinguen dos grandes subfamilias: las *cesalpinoídeas* y las *papilionadas*. Esta última, a su vez, se divide en diez tribus: *sofóreas, podalírieas, astragáleas, vicíeas, faseóleas, trifolióleas, lóteas, genísteas, coronileas* y *dalbergíeas*.

Las cesalpinioideas: el algarrobo. Corola con prefloración carenal, es decir, con la quilla externa y el estandarte interno, y filamentos estaminales libres. Las únicas especies europeas de esta subfamilia, compuesta de árboles y arbustos, son el ciclamor y el algarrobo. El *ciclamor* pertenece al género *Cercis;* es el *Cercis siliquastrum*, de abolengo mediterráneo, que vive como especie autóctona en algunos países del Sudeste de Europa y en Oriente. Análogo origen tiene el *algarrobo (Ceratonia siliqua)*. Aquél se cultiva con frecuencia como árbol de adorno en parques y avenidas; el algarrobo, en todos los países mediterráneos por sus frutos dulces, de gran valor alimenticio para el ganado. Acá y acullá, sin poder asegurar muchas veces si proceden de antepasados indígenas o son asilvestrados, crecen algarrobos monteses en los roquedales y barrancos del litoral de la Península Ibérica y en otros países del Occidente del Mediterráneo. Lo propio sucede con el ciclamor, bien que en mucha menor proporción, en Francia e Italia, y aun en algún punto de la costa española. El género *Cercis*, además del ciclamor, posee unas pocas especies de Asia y Norteamérica: el género *Ceratonia*, en cambio, es monotípico, con el algarrobo como única especie. En los ceracteres de ambos se hallan como reunidos los más importantes de la subfamilia.

Poseen los *Cercis* corola bien desarrollada; sus flores, en racimos cortos, son vistosas, rosadas o purpúreas, y en ellas reside lo más decorativo del ciclamor. En el género *Ceratonia*, en cambio, la corola falta por completo, y hasta el cáliz está tan poco desarrollado que con dificultad se ven los cinco menudos dientecitos que lo integran, en los bordes de un tálamo en forma de disco. Las flores hermafroditas de los *Cercis* se transforman en unisexuales en el algarrobo, que es dioico o polígamo; en el ciclamor los estambres son diez y en la *Ceratonia* sólo cinco. El fruto es una legumbre en los *Cercis*, por completo seca y muy comprimida; el de la *Ceratonia* es la algarroba, fruto indehiscente, de cubierta coriácea, relleno de pulpa dulce. Y hasta en el follaje, persistente en invierno en el algarrobo y caedizo en el ciclamor, encontramos diferencias esenciales; y también en las hojas, sencillas y acorazonadas en éste, y paripinnadas, con unas pocas parejas de folíolos coriáceos, en aquél.

Hojas sencillas, como las del ciclamor, las poseen también las numerosas especies del género *Bauhinia*, alrededor de doscientas, propias de los países tro-



C A M A R Ó N (Caesalpinia pulcherrima)

Las flores de este arbusto, de rectas y duras ramas, son de color naranja escarlata, aromáticas, y están dotadas de estambres largos y rojos. Los frutos se utilizan como curtientes debido a su riqueza en tanino

Fot. Paul Popper

picales. Las hojas de las *Bauhinia* aparecen enteras o escotadas, o bilobuladas, y a veces lo son tanto que los lóbulos llegan hasta su base; tal, por ejemplo, en el llamado *casco de venado (Bauhinia inermis)*, nombre que alude a su forma foliar; en raras especies se presentan incluso bifolioladas, de manera que en un solo género hallamos una serie completa de hojas, desde las sencillas y enteras hasta las compuestas. Las *Bauhinias* son árboles o arbustos, alguna vez bejucos de considerable largura, que se encaraman a los árboles más empinados de las selvas tropicales, como ocurre en diversas especies de América, notables, además, por su talo, aplanado, laminar, retorcido o con abolladuras de trecho en trecho, de tan curiosa forma que en el Brasil designan esas singulares plantas con el nombre de «escada dos macacos». Por lo que se refiere a la corola, existen notables diferencias con respecto a los *Cercis*, porque en las *Bauhinia* aquélla se compone de cinco pétalos casi iguales; y en lo tocante al androceo, mientras en unas especies está formado por diez estambres, en otras abortan algunos, en mayor o menor número, y a veces sólo queda uno fértil y los nueve restantes convertidos en estaminodios.

Prolijos en exceso seríamos si señalásemos una a una las diferencias morfológicas de los variadísimos géneros de las cesalpinioideas; basta decir que por lo que se refiere a las hojas, las hallamos sencillas o compuestas, como ya se ha dicho, y recompuestas en algunos géneros, como los *Dimorphandra, Gleditschia, Poinciana, Haematoxylon, Caesalpinia*, etc.; corola bien desarrollada en unos, más o menos redu-



SEN AFRICANO (Cassia didymobotya)

Especie que se cría silvestre en Kenya. Sus flores tienen una brillante coloración amarilla, y su remate, en forma de bola, es de color obscuro. Las hojas de algunas especies de *Cassia* tienen propiedades laxantes

Fot. Paul Popper

cida en otros, y hasta nula; diez estambres fértiles en muchas, cinco fértiles y cinco estaminodios en las *Dimorphandra*, o siete y tres, respectivamente, en algunas *Cassia*, o números intermedios en las *Bauhinia*, cinco estambres en el algarrobo, sólo tres o cuatro en las *ratanias (Krameria)*, o, por el contrario, un número indefinido de ellos en las *Tounatea*.

Abundan en esta subfamilia las especies arbóreas de gran talla y madera fuerte y hermosa; tales por ejemplo, como la *Dimorphandra excelsa*, de Guayana, árbol hasta de 50 metros de altura; la *Stahlia maritima*, de Puerto Rico, llamada *palisandro*; la *braúna* del Brasil *(Melanoxylon brauna)*, quizá la mejor madera brasileña; y otras muchas.

Varias cesalpinioídeas dan productos tintoriales tan estimados y de tanta fama como el *palo de Campeche (Haematoxylom campechianum)*, árbol de Méjico y América Central, cultivado en muchos países tropicales. El leño de este árbol es de color rojo de sangre, que se torna violeta obscuro expuesto al aire; se emplea, en tintorería, por la *hematoxilina* que contiene, y, en carpintería, para fabricar muebles finos, de hermoso color. Algunas especies de *Caesalpinia* tienen la madera de un rojo tan encendido como de brasas, lo que les ha valido desde muy antiguo el nombre de *palo brasil*; fue precisamente por haber llamado la atención de los descubridores de la gran república sudamericana la riqueza en estas maderas por lo que la llamaron Brasil. Una de las especies de brasil más estimadas y conocidas es la *Caesalpinia echinata*, que da el *palo de Pernambuco*, de gran consistencia y dureza.

Otras cesalpinioídeas se emplean como curtientes por su riqueza en tanino, y en particular diversas especies del ya mentado género *Caesalpinia*. Una de ellas es el *algarrobillo (C. brevifolia)*, de la parte central de Chile, arbusto espinoso de flores amarillas, cuyos frutos contienen hasta el 50 por ciento de ácido tánico; constituyen estos frutos un producto de exportación para Chile, y hoy el algarrobillo se ha puesto bajo la protección oficial. Frutos curtientes tienen también el *camarón (C. pulcherrima)*, cultivado por sus hermosas flores aromáticas en todos los países tropicales; el *cascalote* o *dividivi (C. coriaria)*, de Centroamérica y Méjico.

De otras cesalpinioídeas se benefician productos oleorresinosos. De diversas especies de *Hymenaea*, propias de los países tropicales de América, pero sobre todo del *curbaril* o *guapinol (Hymenaea courbaril)*, se recoge el copal. El copal africano o de Zanzíbar lo produce una especie de género afín, el *Trachylobium verrucosum*, de Madagascar y Africa oriental. También origina copal alguna especie del género *Copaifera*; pero el producto más conocido de este género de plantas es el bálsamo de copaiba. Las copaibas o copayeros son árboles de los trópicos americanos y africanos a menudo de gran talla y tronco muy grueso. La oleorresina se extrae mediante incisiones practicadas a través de la corteza, por las cuales fluye en gran abundancia. Diversas especies de *Copaifera* figuran entre las productoras, pero de modo principal la *copaiba (Copaifera officinalis)*, de Guayana y Venezuela; *C. mopane*, de Africa del Sur; *C. coriacea* y *C. langsdorfi*, del Brasil; y el *cativo (C. hemitomophylla)*, de América Central, verdadero gigante de las selvas tropicales, cuyo tronco alcanza hasta 60 metros de altura. La *cativa* de Panamá, designada también allí con el nombre de *amansamujer*, es el *camíbar* de Costa Rica, la única especie del género *Prioria*, afín al anterior, la *Prioria copaifera*; de este árbol se obtiene, asimismo, bálsamo de copaiba y sus semillas son comestibles.

Diversas cesalpinioídeas tienen propiedades laxantes o purgantes. De todos conocidas son las hojas de sen, los foliolos de las *Cassia angustifolia*, *C. didymobotya* y *C. acutifolia* (sen de hoja estrecha) y de la *C. obovata* (sen de España o de hoja ancha), arbustos o arbolillos del Africa Oriental; el *sen* de Norteamérica procede de la *Cassia marylandica*; en América Central se emplean también como laxantes los frutos del *carao (Cassia grandis)*; etc. Usase asimismo como laxante la pulpa de la *cañafístula (Cassia fistula)*, del Africa tropical, contenida en sus largos frutos cilíndricos, que alcanzan hasta tres palmos de longitud. Análogo empleo tiene la pulpa del *tamarindo (Tamarindus indica)*, árbol magnífico, al parecer originario del Africa tropical, hoy cultivado y asilvestrado en casi todos los países cálidos. Sus frutos son gruesos y un poco arqueados, repletos de pulpa dulce, laxante.

Medicinal, por su valor como astringente, es la ratania, de la cual se emplea la raíz. La ratania pertenece al género *Krameria*, que comprende como una docena de especies de las tierras cálidas de América, matillas de hojas sedosas, simples o trifolioladas, y cáliz petaloide. La *ratania* propiamente dicha *(Krameria triandra)*, con tres estambres nada más, de follaje argentino y flores purpúreas, forma matorrales en las faldas secas de los Andes del Perú, entre los



Frutos de peonía (Paeonia). Las ranunculáceas, a cuya familia pertenece el género *Paeonia*, tienen en general el fruto seco e indehiscente; pero los de este género, por excepción, lo tienen carnoso y dehiscente, abriéndose en su madurez por las suturas laterales de los folículos, cada uno de los cuales contiene numerosas semillas. *Fot. J. Markham*



Fucsia (Fuchsia magellanica). Pequeño arbusto originario de América del Sur, con hojas opuestas, ovaladas, lanceoladas y dentadas. Las flores, de hermosa coloración escarlata, son colgantes debido a la gran longitud de su pedicelo. El cáliz, en forma de embudo, presenta una tonalidad más brillante que la corola. Los estambres se prolongan más que los pétalos. En jardinería se han conseguido variedades altamente decorativas. Verano y otoño constituyen su época de floración. *Fot. John Markham*



Aquilegia (Aquilegia hybrida). La aquilegia híbrida es una variedad comercial conseguida a través de diversos cruces. Es una planta propia del hemisferio septentrional, muy robusta y decorativa. Las flores presentan los sépalos de color escarlata, que contrasta con la tonalidad amarillenta de sus pétalos, dotados cada uno de ellos de un delgadísimo espolón. Época de floración: primavera e inicios del verano. *Fot. John Markham*

En la página opuesta: **Pensamiento o trinitaria (Viola tricolor).** Violácea del hemisferio boreal, propia de lugares llanos y arenosos. Cada planta está formada por varios ramos muy delgados de 30 a 40 cm. de altura. Las hojas son muy brillantes, ovales, lanceoladas y provistas de grandes estípulas. Sus flores son axilares y tienen cinco pétalos dispuestos de tal manera que sólo el inferior tiene espolón, estando los cuatro restantes orientados hacia arriba. Los dos superiores son más anchos y, en general, de un solo color, mientras que los otros tres presentan una variedad cromática. *Fot. John Markham*



Espuela de caballero (Delphinium elatum). Las espuelas de caballero son plantas vivaces o anuales, con el tallo erguido, las hojas palmatilobulares y la inflorescencia en panículo. Sus flores presentan una coloración azul-violeta obscura. Se encuentran en el hemisferio boreal. *Fot. John Markham*



Espirea (Spiraea salicifolia). La espirea es un arbusto de mediano tamaño con las hojas ovales finamente aserradas. Las flores, muy menudas y de un bello color rosado, forman apretados racimos que dan la sensación de gran fragilidad. Se encuentra en todo el Sudeste del Continente europeo, y se extiende, en Asia, hasta el Japón. *Fot. John Markham*

Ninfa o lirio de agua (Nymphaea alba). Planta acuática, de flores solitarias muy bellas formadas por tépalos de un blanco brillante, algo cóncavos y en número bastante grande. Se apoyan en un tallo desnudo y emergen del agua entre las hojas que flotan a su alrededor. Estas son grandes, ovalado-acorazonadas y con el peciolo en posición central. Cuando son pequeñas presentan una coloración rojiza, que se transforma en verde a medida que van creciendo. Sirven de adorno en lagos y estanques. *Fot. John Markham*





C A Ñ A F Í S T U L A (Cassia fistula)

Las flores son amarillas y se hallan dispuestas en racimos colgantes. Sus frutos están constituidos por largas vainas de hasta 60 cm. de longitud ; son indehiscentes y contienen una pulpa de propiedades laxantes



S E N A M E R I C A N O (Cassia marylandica)

Las hojas de diversas especies de Cassia tienen propiedades purgantes o laxantes. En América del Norte, en vez del sen de España o del de Alejandría, emplean los foliolos de esta especie, propia de aquel país

Fots. Jacques Boyer y B. Haldy

1.000 y 3.000 metros de altura. Fue introducido en Europa por Ruiz a fines del siglo XVIII.

Por último, no pocas cesalpinioideas se cultivan como plantas de adorno o de sombra, entre las cuales el ya mentado *árbol del amor* o *ciclamor (Cercis siliquastrum)*, diversas *Cassia* y *Cæsalpinia*, la *acacia de tres espinas (Gleditschia triacanthos)*, las *Poinciana elata* y *Poinciana regia*, del Africa oriental y de la India, y otras varias.

Las papilionadas: características. Corola con prefloración vexilar, es decir, con el estandarte externo y la quilla interna ; filamentos estaminales soldados en un solo hacecillo, o nueve soldados y uno libre, o, rara vez, libres los diez.

Las papilionadas se hallan esparcidas por todo el mundo en mayor o menor proporción ; pero así como en los países tropicales dominan las mimosáceas y cesalpinioideas, arbustivas o arborescentes, y aun de talla gigantesca algunas veces, en las zonas templadas abundan más las papilionadas, cada vez más exiguas a medida que avanzamos hacia los Polos o ascendemos a las altas montañas. En los países subtropicales todavía hallamos papilionadas arbóreas ; en la región mediterránea abundan las matas y arbustos de esta familia, que forman, a veces, densos aliagares y retamares, especies diversas de los géneros *Genista*, *Cytisus*, *Sarothamnus*, *Ulex*, *Spartium*, *Retama*, etc., etc., asociaciones que, hacia el Norte de Europa, son cada vez más escasas y pobres. Análogo papel representa en Sudamérica, en los campos de la Argentina y Chile, el *chañar (Gourliea decorticans)*, arbusto o arbolillo espinoso que cubre acá y acullá grandes extensiones de terreno. Y por lo que se refiere a la altitud en que prosperan, añadiremos que si bien prefieren las llanadas y las faldas de los montes bien expuestas al mediodía, y no pocas tienen aun en las mismas costas y arenales marítimos su estación favorita, no faltan en absoluto en las montañas más elevadas. El *Astragalus nevadensis*, por ejemplo, se halla desparramado, formando almohadillas espinosas, en los puertos de Sierra Nevada, a 3.000 metros de altitud ; y el *trébol alpino*, en los prados y céspedes de las cumbres del Pirineo. En los Andes peruanos, el *garbancillo (Astragalus garbancillo)* y alguna especie de *altramuz (Lupinus paniculatus)* son matas que ascienden hasta más de 4.000 metros.

Las papilionadas se dividen en diez tribus que antes hemos mencionado, las cuales no están bien delimitadas entre sí, antes bien, se presentan entrelazadas por formas de tránsito.

Las soforeas. Arboles, arbustos o matas de hojas pinnadas y estambres libres.

Esta tribu y la siguiente enlazan las papilionadas con las cesalpinioideas, por tener libres los estambres. En España faltan como plantas autóctonas, pero alguna especie, como la *acacia del Japón (Sophora japonica)*, se cultiva en parques y paseos.

Las más interesantes soforeas pertenecen al género *Myroxylon*, dos o tres especies arbóreas propias de la América tropical. El *Myroxylon pereirae* es árbol hermoso y de buena talla, propio de las costas occidentales de Centroamérica. Tiene las hojas imparipinnadas y las flores blancas, en racimos, con el



ASTRÁGALO NARBONÉS (A. narbonensis)

Es uno de los más hermosos entre los de la flora mediterránea, por sus grandes inflorescencias de un amarillo de azufre, vellosas cuando jóvenes. Constituyen el género más rico en especies del reino vegetal

Fot. Font Quer

estandarte mucho mayor que los restantes cuatro pétalos. Lo más vistoso de ellas son las anteras, de color anaranjado, salientes y más largas que los filamentos. El ovario presenta dos rudimentos seminales nada más, de los cuales sólo uno se convierte en semilla; el fruto es indehiscente, rodeado de una expansión en forma de ala. Las hojas de esta especie tienen puntos y estrías translúcidos, recipientes secretorios repletos de bálsamo, que llena también dos vesículas alojadas en el fruto, junto a la semilla. Este árbol es de gran importancia para la República de El Salvador, por obtenerse de él, en la llamada por este motivo Costa del Bálsamo, el malamente nombrado bálsamo del Perú, utilizado en Farmacia en la preparación de diversas pomadas, y en perfumería por su aroma delicadísimo. El bálsamo del Perú se obtiene de la corteza del *Myroxylon pereirae*, que se contunde o hiende; fluye el bálsamo de las heridas y se recoge empapando con él paños muy limpios, que después se someten a la ebullición en agua. El bálsamo se separa formando una masa siruposa de color pardo obscuro y suave olor a vainilla.

El *Myroxylon balsamum* es un árbol de mayor talla que el anterior, pues alcanza hasta 20 metros de altura. Vive en las costas septentrionales de América del Sur, y de él se obtiene el balsamo de Tolú, así llamado por recolectarse en las proximidades de esa población, y en gran parte de la cuenca baja del río Magdalena, al Norte de Colombia. El bálsamo de Tolú, también muy aromático, se emplea en la preparación del conocido jarabe de Tolú y para confeccionar pastillas pectorales.

A esta misma tribu pertenece el género *Gourliea*, cuya única especie es el antes mentado *chañar (Gourliea decorticans)*, arbolillo espinoso de flores doradas, en gran profusión, propio de Chile y la Argentina. En otoño maduran sus frutos, ovoides o casi globulosos, parecidos en tamaño y color, y aun por su gusto, a las azufaifas. Constituyen para los indios sudamericanos alimento muy principal, y con ellos se prepara una bebida alcohólica y el refresco conocido con el nombre de aloja de chañar.

Las podalirieas. Arbustos o plantas herbáceas de hojas sencillas o palmeadas y estambres libres.

La mayoría de las especies de esta tribu son australianas; otras viven en el Africa del Sur, como las del género *Podalyria*, y otras en Asia y Norteamérica. La única especie española y europea de este grupo es el *anagiride* o *altramuz hediondo (Anagyris foetida)*, arbustillo de hojas palmeadas y flores sulfúreas, con el estandarte más corto que las alas y legumbres largas y aplanadas. Vive en la mayor parte de la región mediterránea; en España es frecuente en Andalucía. Sus hojas se emplean como purgantes en Oriente.

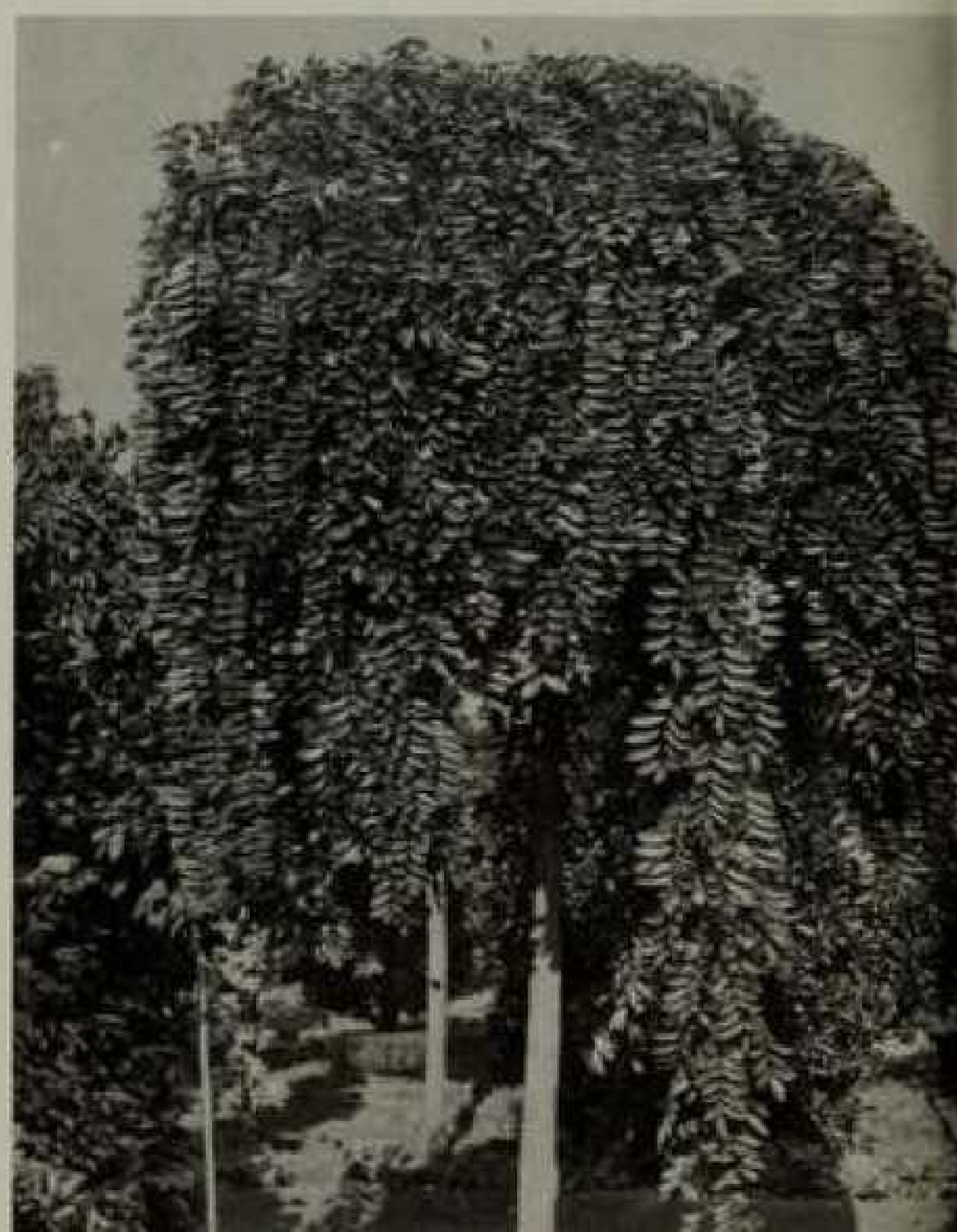
Las astragáleas. Arboles, arbustos o hierbas con las hojas imparipinnadas y sin zarcillos. Nueve estambres soldados y uno libre, o los diez soldados como en las tribus siguientes.

A esta tribu da nombre el género *Astragalus*, el más rico del reino vegetal, con unas 1.600 especies. Los astrágalos viven en su mayoría en las zonas templadas y cálidas del hemisferio boreal, y abundan sobre todo en los suelos áridos del Sudeste de Europa

ACACIA DEL JAPÓN (S. japonica, var. pendula)

Se diferencia de la sófora común por tener sus ramas colgantes. Sus flores y frutos contienen un principio colorante amarillo, empleado en el Japón, con exclusión de otro, para teñir los ropajes del emperador

Fot. Jacques Boyer



y en la parte oriental de la región mediterránea; otros habitan también en los Andes, en particular en Chile. Dado el gran número de especies que integran este género y su vasta dispersión en la Tierra, se comprende cuán variado aspecto ofrecerán: unas son hierbecillas anuales insignificantes, otras hierbas vivaces, o matas o arbustillos, ya inermes o por completo erizados de espinas originadas por los pecíolos y raquis foliares persistentes y punzantes. Los astrágalos se caracterizan por sus legumbres más o menos biloculares, ya por el desarrollo de un tabique procedente del nervio dorsal, ya por el nacimiento de dos expansiones, una dorsal y otra a lo largo de la sutura ventral del fruto. Viven en España alrededor de cuarenta especies de este género, algunas como tipos endémicos. Pero las más notables son los *Astragalus gummifer*, *A. microcephalus*, *A. ascendens* y otros de Oriente, productores de la goma tragacanto, muy empleada en Farmacia.

El género *Indigofera* es también numeroso. Está integrado por unas trescientas cincuenta especies, propias de los países cálidos, de las que ninguna habita en Europa. Plantas leñosas o herbáceas, de flores purpúreas o rosadas, ya en espigas, ya en racimos axilares. Son notables los *añiles (Indigofera tinctoria* e *Indigofera anil)*, originarias, respectivamente, de Africa y de América, que se cultivan en los países tropicales para beneficiar el añil o índigo, materia colorante azul, hoy poco usada, que se extrae de los tallos y hojas de estas plantas por maceración en agua. También se obtiene añil de otras plantas, el índigo bastardo, por ejemplo, de la *Amorpha fructicosa*, de Norteamérica; pero esta especie es mucho más conocida como planta de adorno, forma notable de papilionácea cuya corola se reduce al estandarte porque abortan por completo las alas y quilla, de donde el nombre de *Amorpha*, es decir, «sin forma», por su corola no papilionácea.

Géneros representados en España y pertenecientes a esta tribu son los siguientes: *Psoralea*, con la *ruda de cabra* o *cabruna (P. bituminosa)*, planta fétida, frecuente en los ribazos; *Galega*, con la *Galega officinalis*, que habita en contados puntos de la Península Ibérica, muy estimada como galactófora; *Colutea*, con el *espantalobos (C. arborescens)*, arbustillo que vive salpicado en los montes, notable por sus frutos hinchados y vejigosos; *Glycyrhiza*, con el *orozuz*, *regaliz* o *palo dulce*, hierba vivaz, hasta de un metro de alta, con las hojas imparipinnadas y folíolos elípticos, las flores azuladas, en racimos axilares, y las raíces muy largas y del grosor de un dedo, de color amarillo en su interior, muy dulces. Con estas raíces se prepara en Farmacia, entre otros productos, el extracto de regaliz, usado como pectoral.

Bien que por ciertos detalles florales el género *Cascaronia* es afín a las *Glycyrhiza*, la única especie que comprende, el *cascarón (Cascaronia astragalina)* se diferencia de modo notable de ellas, pues es árbol corchoso, como el alcornoque, que se cría en la República Argentina y en el Uruguay, de flores amarillas, en racimos axilares, y legumbre alargada, muy comprimida, laminar. Tanto las hojas del cascarón, como sus flores, huelen fuertemente a ruda.

Arbóreas son asimismo las *Robinia*, de América del Norte, entre ellas la llamada *acacia blanca (Robinia pseudoacacia)*, árbol plantado en muchos paseos,



LEGUMBRES DE MYROXYLON

Las hojas del *Myroxylon pereirae*, sofórea muy apreciada, pues de ella se obtiene el mal llamado bálsamo del Perú, tienen recipientes secretorios repletos de esta substancia, que llena también dos vesículas alojadas en la semilla. Esta se halla colocada en el ápice engrosado de la legumbre

Fot. Font Quer

de flores blancas y olorosas, en racimos péndulos. La *acacia de bola*, así llamada por su copa redondeada, es una variedad de esa especie. También arbóreas son las *Gliricidia*, de la América tropical. *Madre-cacao* se llama en El Salvador a la *Gliricidia sepium*, por considerarse como uno de los mejores árboles para proteger con su sombra los cacahuales, hermoso por cierto cuando se viste de flores, muy copiosas y de color rosado.

En los jardines de Europa se cultivan algunas especies ornamentales de *Caragana*, arbolillos o arbustos de hojas paripinnadas y flores amarillas, propias de Siberia y China, entre otras la llamada *acacia de Rusia (Caragana arborescens)*.

Las vicieas: garbanzo, guisante, haba, etc. Plantas herbáceas, en general trepadoras, con las hojas paripinnadas y terminadas en un mucrón, arista o zarcillo.

En esta tribu se incluyen una porción de plantas económicas, ya de legumbres o semillas comestibles, ya empleadas para alimento de las aves y otros animales domésticos. Los *garbanzos* pertenecen al género *Cicer*, que comprende poco más de una docena de especies asiáticas, de las cuales se cultiva el *Cicer arietinum*; este género se caracteriza por sus frutos hinchados y semillas más o menos globulosas. El género *Vicia* es el más rico de esta tribu, con unas ciento viente especies de los países templados del hemisferio boreal y de las regiones andinas de Sudamérica; varias de ellas son frecuentes en España, en los ribazos, herbazales y bosques. La *arveja* o



JEQUERITÍ (Abrus precatorius)

Su nombre específico significa que es útil para rogar, y alude al hecho de que con sus simientes se confeccionan hermosos rosarios. Las semillas son de color rojo brillante, y tienen una mancha negra en la base

Fot. Paul Popper

veza es la *Vicia sativa*, planta cultivada muy a menudo como forrajera y por sus semillas, que constituyen el principal alimento de las palomas domésticas. Las *habas (Vicia faba)* pertenecen a este mismo género, especie originaria del Asia Menor o tal vez del Norte de Africa, de semillas grandes y aplanadas, comestibles, lo mismo que las legumbres tiernas. De las *Vicia* se distinguen las *lentejas* por sus legumbres breves, con una o dos semillas nada más; éstas son comprimidas y lenticulares, de gran valor nutritivo. La especie cultivada es la *Lens culinaris*, propia de la región mediterránea. Al género *Lathyrus* pertenece la *almorta* o *muela*, así llamada por sus semillas aplanadas, en forma de muela; se las conoce también con el nombre de guijas, y son comestibles, aunque poco estimadas. Otro *Lathyrus* es el *guisante de olor (L. odoratus)*, de flores aromáticas, de colores variados. Pero los *guisantes* comestibles, o *chícharos*, pertenecen al género *Pisum*, que comprende unas pocas especies mediterráneas, de grandes estípulas. De guisantes se cultivan buen número de razas hortenses *(Pisum sativum*, de flores blancas, y *Pisum arvense*, de flores violadas), al parecer derivadas del *Pisum elatius*.

Además de los géneros enumerados, pertenecen a esta tribu unos cuantos arbustos o bejucos de los países tropicales, del Antiguo y Nuevo Mundo, que se distinguen de los anteriores por poseer tan sólo nueve estambres. Son los *Abrus*, y la especie más notable el *abro*, *jequeritì* o *paternostera*, así llamada porque con sus semillas, de color rojo vivo y con una mancha negra en la base, se hacen rosarios muy vistosos. Con ellas se adornan las mujeres en la India, ensartándolas para formar lindos collares. Son famosas, además, por contener un principio en extremo tóxico, causa de no escasos criminales envenenamientos en tierra de Indias.

Las faseóleas: la habichuela, el frijol, etc. Plantas herbáceas, a menudo trepadoras, con las hojas trifolioladas.

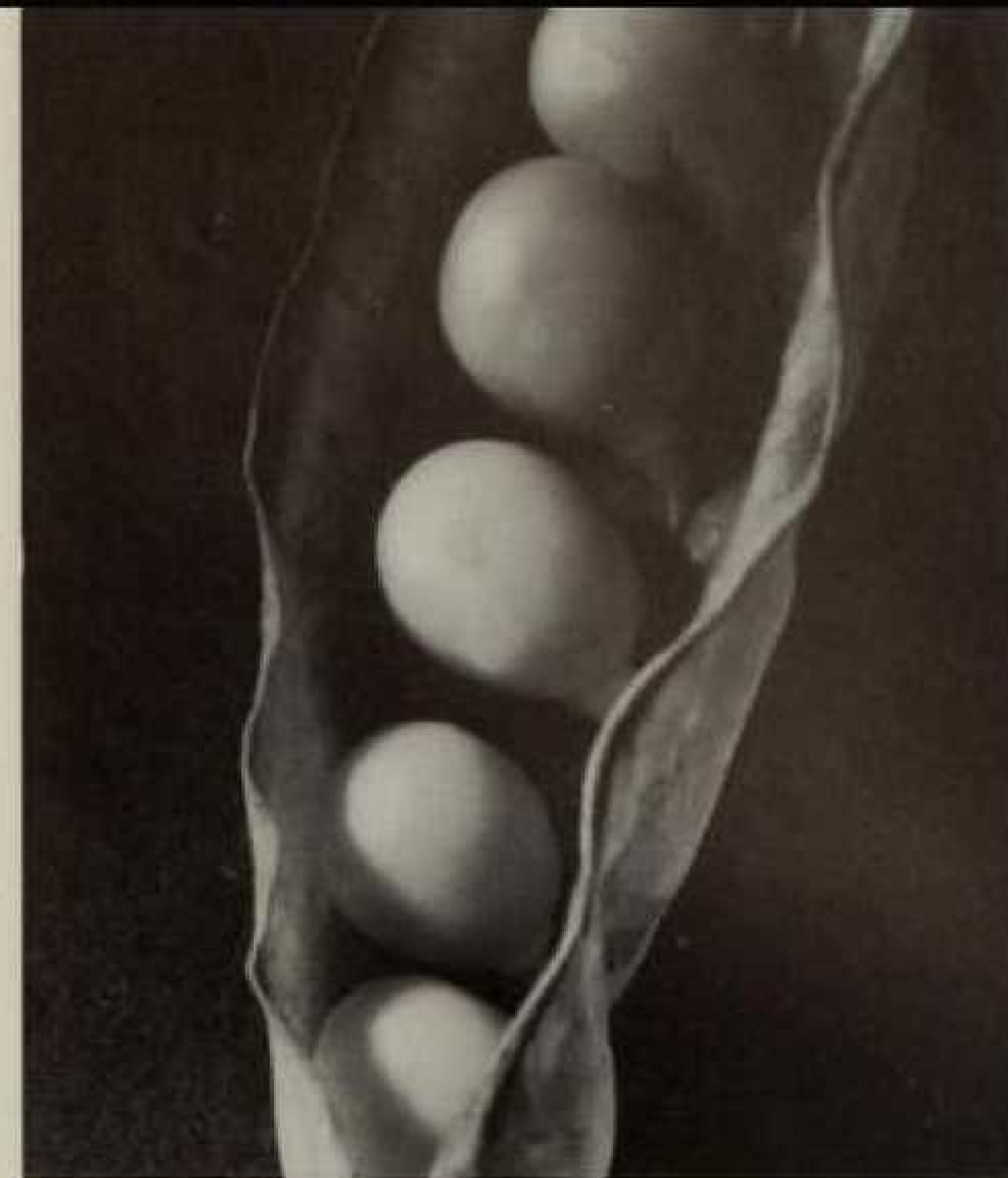
El género *Phaseolus* es el más importante de esta tribu, no sólo por el número de sus especies, unas ciento cincuenta, propias de los países cálidos, sino por las semillas comestibles de algunas, base alimenticia de las gentes humildes en muchos países. A este respecto, la *judía*, *habichuela* o *frijol (Phaseolus vulgaris)* ocupa el primer lugar. Se trata de una enredadera sudamericana, cultivada en gran parte del Globo, y de la cual se conocen infinidad de variedades. Sus semillas son comestibles y de gran valor nutritivo; las vainas tiernas se comen también como verdura. En los países cálidos se cultivan como alimenticias otras especies de *Phaseolus*. En Africa, en la India y en Centroamérica, por ejemplo, los llamados *fríjoles cubaces (Phaseolus lunatus)*, cuyo nombre científico deriva de la forma de sus legumbres, como media luna. Los *fríjoles de flores* o *judías escarlata (Phaseolus multiflorus)* y el *caracol real (Ph. caracalla)* son enredaderas muy estimadas como decorativas y para vestir glorietas, sobre todo en los climas cálidos.

Otras especies tropicales de fríjoles pertenecen a los géneros *Cajanus*, *Lablab*, *Vigna*, etc. El *fríjol de palo* o *guandú (Cajanus indicus)* es la única especie del género cultivada en los países cálidos del Antiguo Mundo y de América. Son comestibles sus semillas, parecidas a los guisantes, pero más duras. El guandú es un arbusto de flores amarillas, que se emplea, además, para asombrar las jóvenes plantaciones de cacao y café. El *chimbolo verde* de los centroamericanos es el *Lablab vulgaris*, cultivado en la mayor parte de los países tropicales, pero sobre todo en Egipto y en la India; las legumbres verdes se comen como las de las habichuela, y también las semillas. Al género *Vigna*, con unas cuarenta especies tropicales, pertenecen el llamado *fríjol de ojos negros* o *de vaca (Vigna sinensis)*, originario del Antiguo Mundo, pero cultivado también en América.

Las *jícamas (Pachyrhizus bulbosus* y *P. palmatilobus)* son faseóleas que se cultivan por sus raíces gruesas, tuberosas y comestibles; son propias de los trópicos americanos y Asia. También se comen los tubérculos del *Apios tuberosa*, especie norteamericana, una de las pocas leguminosas laticíferas.

Si las anteriores faseóleas son no sólo innocuas sino en alto grado alimenticias, no falta en esta tribu alguna especie tóxica, como la llamada *haba del Calabar*. Esta especie vive en Africa occidental; es un bejuco de hojas trifolioladas y flores en racimos axilares, de corola arqueada y color violado. Es el *Physostigma venenosum*, cuyo nombre genérico deriva de la forma del estilo, ensanchado en su extremo en un apéndice revoluto, de manera que semeja un grueso estigma hendido. Las semillas son grandes, con dos líneas salientes en su parte dorsal, y muy venenosas. Se emplean en Farmacia para la obtención del extracto y de la tintura que contienen, así como de la eserina, la cual tiene la rara propiedad de contraer la pupila.





HABAS Y GUISANTES

En la tribu de las vicieas se incluyen plantas de alto interés económico, puesto que, en calidad de legumbres o de semillas comestibles, se consumen en gran escala para la alimentación de los hombres o de los animales. Entre ellas ocupan lugar no despreciable las habas y los guisantes. Aquéllas son originarias del Asia Menor o tal vez del Norte de Africa *(Vicia faba)*, mientras que éstos descenderían de un antepasado común, quizá el *Pisum elatius*

Fots. Gudes

No faltan tampoco en esta tribu de papilionadas algunas especies ornamentales. Las más bellas pertenecen al género *Erythrina*, árboles o arbustos tropicales de flores escarlata, grandes y ostentosas, con el estandarte alargado. El *árbol del coral (Erythrina corallodendron)*, el *poró* de los centroamericanos, es un árbol espinoso, de los países tropicales americanos, que se deshoja en la estación seca para engalanarse con sus flores intensamente rojas. Varias otras especies crecen en las riberas de los valles andinos, y se comportan como la anterior en cuanto a su floración. Las flores del poró y las de alguna otra especie, las de la *Erythrina rubrinervia*, por ejemplo, se llaman pitos, y las comen como verdura los americanos. La *cresta de gallo*, planta de adorno, es la *Erythrina crista-galli*, originaria del Brasil.

En los países cálidos se cultivan también como decorativas varias especies del género *Mucuna*, bejucos de grandes flores rojas, amarillentas o verdosas, en racimos. Tienen, sin embargo, el inconveniente de poseer, cubriendo sus frutos, menudos pelos rígidos, que, penetrando en la epidermis, producen molestísima comezón, de donde el nombre de *picapica* con que se conocen en América las *Mucuna pruriens* y *M. urens*. El *ojo de buey* o *mucuna de Mutis (Mucuna mutisiana)* es un bejuco propio de la América tropical, de grandes semillas deprimidas, que se usan contra las almorranas.

Las trifolióleas: la alfalfa y el trébol. Plantas herbáceas no trepadoras, de hojas trifolioladas.

A esta tribu pertenecen los géneros *Ononis*, *Trigonella*, *Medicago*, *Melilotus* y *Trifolium*, todos ellos bien representados en España, y en general en toda la región mediterránea y en gran parte de Europa. Dentro de esta tribu, el género *Ononis* se caracteriza por sus diez estambres concrescentes; los otros géneros tienen libre el estambre superior. La *gatuña (Ononis spinosa* y especies afines) crece en los campos españoles de secano y es difícil extirpar por sus largos rizomas cundidores, que valieron a esta especie el antiguo nombre de *detienebuey*; ésta es espinosa y de flores purpúreas. La *melera* o *pegamoscas (O. natrix)* las tiene amarillas, y es planta muy viscosa y pegajosa, frecuente en las tierras arenosas de gran parte de la Península Ibérica.

Las *Trigonella* tienen los frutos alargados, rectos o un poco arqueados. Varias de ellas viven silvestres en España, y a este género pertenece la *alholva (Trigonella foenum-graecum)*, poco cultivada en España y con mayor frecuencia en Marruecos, Túnez y Oriente. Sus semillas las come el ganado, y aun el hombre después de tostarlas.

Excelentes forrajeras las dan los géneros *Medicago* y *Trifolium*. El primero se caracteriza por sus legumbres arrolladas helicoidalmente, a menudo con púas marginales, a veces sólo arqueadas, falciformes, o arriñonadas. Los *Medicago* son frecuentísimos en España; y se cultiva en grande, en los terrenos de regadío, la *alfalfa (Medicago sativa)*, de flores azuladas, planta forrajera excelente. Al género *Trifolium* pertenecen los tréboles, de los cuales se conocen hasta 300 especies, diseminadas por los países templados boreales y algunas propias de los Andes. Dan todas ellas forrajes de buena calidad, y son muy



V E Z A   C A N O S A   (Vicia canescens)

Las vezas o arvejas son plantas frecuentes en los barbechos, prados y setos de las tierras paleárticas y de América austral. Sus hojas, paripinnadas, terminan en un zarcillo ramoso o simple, a veces muy corto, mediante el cual se enredan entre sí y con las matas vecinas

Fot. del Jardín Botánico de Bremen

estimados los prados donde abundan. El *trébol de prados (Trifolium pratense)* se cultiva como forrajera, y también el *trébol blanco (T. repens)* y el *trébol encarnado (T. incarnatum)*, éste anual, de flores muy rojas y vistosas. En los prados elevados de los Pirineos crece el *trébol alpino (T. alpinum)*, vivaz, de flores grandes, rosadas, precioso alimento del ganado que pace en las alturas durante el estío; es la regaliz de los pastores pirenaicos, por sus raíces dulces, cuyo sabor recuerda el de la *Glyzyrhiza*. Los tréboles, como los restantes géneros de esta tribu, tienen hojas de tres folíolos; pero a veces se presentan con cuatro o más.

Así como en los *Trifolium* las legumbres, en general pequeñas, con pocas semillas e indehiscentes, quedan protegidas por el cáliz y la corola, que persisten desecados y las envuelven, en los *Melilotus* quedan pronto desnudas. Las flores de los melilotos se disponen en racimos alargados y un tanto flojos, mientras que en los tréboles forman a modo de cabezuelas o racimos más cortos y densos. Aquéllos son hierbas muy aromosas después de secas, forrajeras de buena calidad. El *meliloto* o *trébol real (Melilotus officinalis)*, de florecillas amarillas, se empleó antaño en Farmacia.

Las lóteas. Plantas herbáceas, con las hojas imparipinnadas, de folíolos escasos y los dos inferiores muy próximos a la base del pecíolo, como si fueran estípulas.

De esta tribu viven en España los géneros *Anthyllis, Securina, Dorycnium* y *Lotus*. El primero está representado por varias especies propias de las montañas. La más general es la *vulneraria (Anthyllis vulneraria)*, hierba de flores rojas, rosadas o amarillas, en inflorescencias acabezueladas, que crece en la mayor parte de España y se ha empleado en Medicina. En las provincias del litoral mediterráneo es frecuente la *albaida (Anthyllis cytisoides)*, mata blanquecina, de hojas sencillas y trifolioladas y flores amarillas, en glomérulos espaciados, formando como una espiga interrumpida. Del género *Securina* crece en algunos lugares del Mediodía, Centro y Occidente de la Península Ibérica la *encorvada* o *hierba de la segur (S. securidaca)*, así llamada por sus vainillas alargadas, comprimidas y encorvadas. Es la única especie del género. Entre los *Dorycnium*, la especie más común en España es la *mijedieja* o *socarrillo (Dorycnium suffructicosum)*, mata muy ramosa, abundante en los yermos y terrenos despejados. Los *Lotus*, como los *Dorycnium*, tienen frutos dehiscentes, en tanto que permanecen sin abrir las más de las veces los de las *Anthyllis*. El género *Lotus* comprende cerca de un centenar de especies, la mayoría de la región mediterránea y países templados de Europa y Asia. Es el más numeroso de esta tribu. Abundan en la Península Ibérica, y en general son hierbecillas menudas, de flores amarillas. La especie más común es el *cuernecillo (Lotus corniculatus)*.

Las genisteas: retamas, aulagas, piornos, etc. Plantas leñosas o herbáceas, con las hojas palmeado-compuestas, trifolioladas o unifolioladas.

H A B I C H U E L A   (Phaseolus vulgaris)

Más de ciento cincuenta especies de *Phaseolus* habitan como plantas espontáneas en los países cálidos de todo el Globo. La más cultivada entre las que dan semillas comestibles y la más usual en Europa es la habichuela o judía, diversificada en muchas razas y variedades hortenses

Fot. Zerra





LATIRO DE TÁNGER (Lathyrus tingitanus)

Es el más hermoso de cuantos se crían silvestres en España, por cuyo motivo se cultiva también como planta de jardín. El estandarte, de color rosado o muy purpúreo, llega a alcanzar hasta 35 mm. de diámetro

Fot. Font Quer

A esta tribu pertenecen la mayoría de las matas y arbustos leguminosos de los montes y matorrales españoles, las aulagas, piornos, tojos, retamas, erizos, carquexias, etc., que asociadas a veces en gran número forman extensos y tupidos aulagares, piornedas y tojales. Corresponden estas plantas a los géneros *Spartium, Genista, Retama, Erinacea, Calycotome, Adenocarpus, Ulex* y *Cytisus*.

De *Spartium* no existe más que una sola especie, la *retama de olor* o *ginesta (Spartium junceum)*, propia de los países mediterráneos y de las islas Canarias, arbusto de ramitas junciformes, con las hojas sencillas y fugaces, cuya función clorofiliana realizan en lugar de ellas las numerosas ramitas verdes que posee. Sus flores son grandes, de un hermoso amarillo y huelen a miel. Del género *Genista*, en cambio, crecen en la Península Ibérica muchas especies; España es uno de los países más ricos en plantas de este tipo. Unas son espinosas y de hojas poco aparentes, como la *aulaga común (G. scorpius)*, el *aulaguino (G. hispanica)*, la *aulaga macho* o *erizón (G. horrida, G. boissieri)*, la *aulaga morisca (G. triacanthos)*, etc.; pero las hay que no, como los *piornos (G. baetica, G. florida*, etc.) y las *bolinas (Genista umbellata, G. equisetiformis)*, éstas de ramitas finas y deshojadas, que recuerdan las de los equisetos. En las *carquexias (Genista sagittalis, Genista tridentata*, etc.), los tallos poseen dos o tres expansiones a lo largo, en forma de alas, ceñidas en los puntos de inserción de las hojas; sus flores se han venido utilizando como purgantes y diuréticas en medicina casera.



CRESTA DE GALLO (Erythrina crista-galli)

La cresta de gallo, arbusto originario del Brasil, es conocida también con la denominación de *ceibo* en la República Argentina. Presenta grandes flores rojas, que se hallan dispuestas en racimos muy vistosos

Fot. R. Hally

Las *Genista* suelen poseer hojas sencillas, con menos frecuencia trifolioladas; las flores son casi siempre amarillas y dispuestas en racimos, a veces umbeliformes o acabezuelados. De ellas se distingue el género *Erinacea*, monotípico como el *Spartium*, por su cáliz hinchado, vejigoso, y por la corola azulada. La *Erinacea anthyllis* es el *piorno azul*, que crece en las montañas españolas, a veces en gran abundancia, desde los mil metros o poco menos hasta cerca de los tres mil en Sierra Nevada. En ésta se la llama *mancaperro*, aludiendo a sus recias espinas; y por crecer formando a manera de bola partida por la mitad, semejando una almohadilla, también *erizo* o *asiento de pastor*, y en Cataluña, *coixí de monja*.

En las *Calycotome*, como su nombre indica, el cáliz se desgarra al abrirse la flor, cortándose al través, la mitad inferior persistente, la superior desprendida. Son arbustillos espinosos, de flores amarillas, con el cáliz membranoso, y las hojas trifolioladas. Se conocen unas pocas especies de la región mediterránea. La más frecuente en España es la *aulaga negra (Calycotome spinosa)*.

Es muy fácil distinguir los *Adenocarpus* de los restantes géneros de este grupo, por sus frutos cubiertos de glándulas muy pegajosas. La mayoría de ellos, matas o arbustos inermes, de hojas trifolioladas y flores amarillas, viven en la Península Ibérica, sobre todo en sus montañas centrales y meridionales. Otros, escasos, se hallan en otros países mediterránеos, Canarias y las montañas del Africa tropical. Los *Adenocarpus hispanicus, A. decorticans, A. grandiflorus*, etc., son los llamados *sietesayos* y *rascaviejas*;



TRÉBOL MONTAÑÉS (Trifolium montanum)

Planta herbácea anual, perteneciente a la familia de las leguminosas, de la que se conocen unas trescientas especies. De ellas, se encuentran en España alrededor de un medio centenar. El trébol montañés es propio de los prados del Norte de la Península Ibérica y de gran parte de Europa

TRÉBOL ALPINO (Trifolium alpinum)

Crece en las altas cumbres de los Pirineos y los Alpes. Sus inflorescencias constan de escasas flores, grandes y purpúreas. Tiene la raíz algo dulce, de donde el nombre de regaliz que le dan los pastores pirenaicos

MIELGA DE CARACOLILLO (M. orbicularis)

Frecuente en España en sembrados y baldíos. Es notable por el gran desarrollo que alcanzan sus legumbres, de forma lenticular, que aparecen arrolladas helicoidalmente. Cada pedúnculo tiene de una a cinco flores

Fots. Paul Popper, Somerville Hastings y Font Quer







BOLINA (Genista equisetiformis)

Como indica su denominación científica, las bolinas son *Genista* que tienen el aspecto de *Equisetum*. Es decir, sus ramas son delgaditas y estriadas, carentes de espinas, de color verde y con las hojas efímeras. Las flores se presentan en racimos tan densos y cortos que semejan cabezuelas

sietesayos, porque en la base del tronco su corteza se desprende en láminas, unas sobre otras varias, como si llevara siete camisas mal puestas. Los *Ulex*, como el *Ulex europaeus*, son los tojos, bien que en muchas provincias se les llama, asimismo, aulagas o gatuñas, por estar erizados de espinas vulnerantes. Sus hojas son muy reducidas o por completo abortadas, y las flores, solitarias o apareadas, amarillas, poseen un cáliz membranoso, amarillento, muy hendido. Especie común en el Levante y Mediodía de España es el *tojo de flor pequeña (Ulex parviflorus)*, pero abundan más y son más numerosas las especies de este género en la parte occidental y boreal de la Península Ibérica.

Los *Cytisus* se parecen en un todo a las *Genista*, con las cuales les reúnen algunos autores; la diferencia que se hace valer para separarlos reside en las semillas, que en los *Cytisus* tienen un estrofíolo muy manifiesto, pequeña cúpula que, producida por la rafe, rodea el ombligo del rudimento seminal; el estrofíolo falta en las *Genista* o lo tienen apenas perceptible. Al género *Cytisus* pertenecen también algunos piornos y retamones, como el *Cytisus purgans*, matita baja, muy ramosa, que forma extensos retamares en los suelos silíceos más pobres de las montañas centrales y del Norte de la Península Ibérica; el hermoso *Cytisus linifolius*, de hojas plateadas, de los alcornocales de Cataluña y Andalucía, allí llamado *escobón* y *retama fina*; y otros varios. Un grupo de *Cytisus* se caracteriza por su estilo muy largo, arrollado en espiral: son los *Sarothamnus* de algunos autores. Estos abundan en los suelos silíceos de la Península, en el Centro y Occidente sobre todo. El más frecuente en Europa es la *retama de escobas* o

TOJO (Ulex europaeus)

El cáliz de las especies de este género consta de dos labios muy abiertos, membranosos y amarillentos. Las hojas apenas existen y las ramitas se han convertido en espinas. Abunda en tierras atlánticas europeas

Fots. Cuatrecasas y John Markham





RETAMA COMÚN (Retama sphaerocarpa)

Planta iberomauritánica, frecuente en España, de cuyo nombre vulgar dedujo Boissier el genérico. Es más ramosa que la de olor, y tiene florecitas amarillas muy pequeñas. Su fruto, con una o dos semillas, indehiscente y con el pericarpio grueso, la distingue de las especies del género *Genista*

ESCOBÓN O RETAMA FINA (Cytisus linifolius)

Arbusto de los alcornocales catalanes y andaluces. Es de hojas plateadas y flores amarillas. Las semillas de este ejemplar (fotografiado en el Jardín Botánico de Barcelona) proceden de Jimena de la Frontera (Cádiz)

Fots. Cuatrecasas y Torras



escoba negra (Cytisus scoparius), así llamada porque es la que con más frecuencia se ata en manojos, en los pueblos, para barrer. A este grupo pertenecen, además, los bellísimos *Cytisus catalaunicus* y *C. grandiflorus*, de Cataluña y Andalucía, y el curioso *C. eriocarpus*, cuyas legumbres van envueltas por pelos blancos, largos y abundantes, de modo que la mata en fruto semeja llevar numerosos copos de algodón.

Las retamas propiamente dichas pertenecen al género que lleva su nombre, *Retama*, tomado del vulgar por Boissier. Son muy afines también a las *Genista*, pero las distingue bastante bien el fruto, con una o dos semillas nada más, globuloso u ovoide, indehiscente, y con el pericarpo grueso y más o menos carnoso. La *retama común (Retama sphaerocarpa)* es propia de los suelos áridos o secos de la parte mediterránea de la Península Ibérica. La *retama blanca (R. monosperma)*, arbustillo de flores blancas menuditas, abunda en Andalucía y Portugal.

Muy afines de las *Genista* y *Cytisus* son las especies que se incluyen en el género *Laburnum*, como el *Laburnum anagyroides*. A menudo se cultivan el *Laburnum vulgare* y el *L. alpinum*, arbustos de las montañas meridionales de Europa, de hermosas flores amarillas, en racimos colgantes, conocidos con los nombres de *lluvia de oro* y *codeso de los Alpes*.

Frecuentes en muchos países tropicales y subtropicales, como en España las retamas, aulagas y piornos, son las *Crotalaria*, más de trescientas especies de hierbas, matas y arbustos del más variado porte, con las flores amarillas o azuladas, en racimos. Abundan en América y en los países cálidos del Antiguo Mundo.



ALTRAMUZ AMARILLO (Lupinus luteus)

Tiene el tallo recto, cilíndrico y ligeramente piloso. Sus flores, amarillas y de agradable olor, aparecen dispuestas en espigas terminales alrededor de un eje. Es propia del Sur de Europa y constituye un excelente forraje, al que, sin embargo, debe acostumbrarse al ganado, por su sabor amargo

LABURNO (Laburnum anagyroides)

Sus bellísimas flores amarillas cuelgan en densos racimos y poseen un gran valor ornamental, por cuyo motivo son muy cultivadas en los jardines. Se encuentran en las montañas meridionales de Europa

ALTRAMUZ HIRSUTO (Lupinus hirsutus)

Los altramuces que crecen en Europa tienen las hojas palmeadocompuestas. Las flores del *L. hirsutus*, asilvestrado en España, son de un azul intenso, y presentan el estandarte manchado de blanco en la base

Fots. Paul Popper, John Markham y Feht Quer







CORONILLA (Coronilla stipularis)

Las Coronilla, así llamadas por sus flores en umbela, formando como una pequeña corona, dan nombre a la tribu de las coronileas. Su fruto es un lomento, indehiscente, pero articulado, y con los artejos separables en la madurez. Esta especie es muy cultivada en los jardines mediterráneos

Fot. Torras

En esta tribu escasean las especies de semillas comestibles. Bastará citar los *altramuces* o *chochos* *(Lupinus albus)*, de que se alimentan los animales domésticos, y aun el hombre, después de macerados en agua salada. Este género *(Lupinus)* comprende más de un centenar de especies, numerosas sobre todo en la vertiente del Pacífico, en Norteamérica. Las pocas especies que se crían silvestres en España, y el altramuz, que se cultiva, son de hojas palmeado-compuestas y herbáceas; en América las hay arborescentes *(Lupinus arboreus)*, y de hojas sencillas.

Las coronileas: el cacahuete. Las plantas incluídas en esta tribu, unas herbáceas, otras leñosas, matas, arbustos y aun árboles, se caracterizan por sus vainillas con ceñiduras o estrangulaciones, de manera que aparecen constituídas por varios artejos, más o menos marcados, cada uno correspondiente a una semilla; este fruto es indehiscente, pero se deshace en la madurez, soltándose los artejos, y se llama lomento, como los análogos de las crucíferas.

Diversos géneros españoles pertenecen a esta tribu: *Scorpiurus, Ornithopus, Coronilla, Hippocrepis, Hedysarum* y *Onobrychis*, algunos representados por hierbecillas insignificantes y de escaso interés. Los *Ornithopus* son muy curiosos por sus lomentos, pues naciendo varios de ellos en el ápice de un pedúnculo común, semejan el pie de un pajarito, de donde el nombre genérico con que se designan y los vulgares de *pie de pájaro*, como el *Ornithopus compressus*, y *uñas de gavilán*. No menos curiosos son los frutos de las *Hippocrepis*, hierbas anuales o pequeñas matillas de los campos y montes españoles, con los artejos muy escotados y las semillas curvas, simulando una herradura. Una superstición popular, muy extendida en la Península Ibérica, otorga a esas *Hippocrepis* el mérito de quebrar en dos cualquier objeto de hierro que sobre alguna de ellas caiga, o la herradura del caballo que acierta a pisarla, por lo cual se las conoce con el nombre de *quebrantaherraduras* y, en catalán, *desferra-cavalls*.

Las *Coronilla* son hierbas o plantas leñosas con las hojas imparipinnadas y las flores amarillas, en umbela, colgantes en el ápice de un pedúnculo común; el fruto es un lomento más o menos tetragonal. A este género pertenecen la *lentejuela (Coronilla minima)*, frecuente en los montes y eriales, y los *coletuy (C. emerus, C. glauca*, etc.), matas o arbustillos a veces cultivados como ornamentales.

Los *Hedysarum* y *Onobrychis* se diferencian de los géneros anteriores por tener sus inflorescencias

ADELFILLA (Daphne laureola)

Con el nombre vulgar de *adelfilla* se designa a la laureola macho. Es una mata de aproximadamente un metro de altura, que crece en los bosques y lugares sombríos de la Europa central y meridional. Sus hojas son grandes, correosas y persistentes, y sus flores, verdosas o amarillentas

Fot. John Markham





PLANTACIÓN DE CACAHUETES (Arachis hypogaea)

El cacahuete es originario del Brasil y se cultiva en muchos países tropicales y subtropicales, sobre todo en las tierras arenosas o sueltas, que favorecen la introducción en el suelo de los jóvenes ovarios fecundados. En efecto, después de la fecundación, el cáliz, la corola y los estambres se desprenden, y el pedúnculo, que lleva los frutos en los extremos, se prolonga, se dobla y se introduce en la tierra, en cuyo interior maduran aquéllos

Fot. Jacques Boyer

en forma de racimos o espigas, no umbeliformes como en aquéllos. Ambos, a su vez, se separan con facilidad por sus lomentos, siendo así que el primer género citado los tiene pluriarticulados y el segundo, reducidos a un solo artejo cubierto de púas más o menos largas. A aquél pertenece la *sulla (Hedysarum coronarium)*, hermosa planta forrajera de grandes flores rojas, que abunda en los pastizales de la Bética y constituye una notable riqueza; se cultiva en las Baleares y en otros sitios del Mediodía de Europa. Pero en España la especie más común de este género es la llamada *estacarrocines (Hedysarum humile)*, más endeble que la anterior, de flores rosadas, propia de los yermos y suelos áridos; los asnos, y el ganado en general, la buscan con avidez, y, si llega a abundar, avalora mucho los terrenos dedicados a pastos. Forrajeras son también algunas *Onobrychis*; la más conocida y cultivada es la *esparceta* o *pipirigallo (Onobrychis viciifolia)*.

Acontece en diversos géneros de papilionáceas que los frutos se desarrollan bajo tierra. Tal, por ejemplo, en un trébol llamado por esta razón *Trifolium subterraneum*, cuyos pedúnculos, después de la antesis, se encorvan hasta tocar el suelo, hincándose en él y enterrando las legumbres. La más conocida planta de frutos hipogeos es el *cacahuete (Arachis hypogaea)*, llamado también cacahuet, pistacho o cacao de tierra, avellana americana, maní, etc. Esta especie, como sus escasas congéneres, es americana, originaria del Brasil, y se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales, y aun en el Mediodía de Europa, en Italia y España (Valencia y Andalucía).

El cacahuete prefiere los terrenos sueltos, gustando mucho de los arenales y gravas de las ramblas. Es una hierba de escasa talla, con las hojas compuestas de una pareja de folíolos y flores en espigas axilares sésiles, con el tálamo en forma de largo tubo delgado, en cuya parte superior se insertan el cáliz, la corola y los estambres. Existen dos clases de flores: las que nacen en la axila de las hojas superiores, vistosas y de corola amarilla, estériles, y las situadas inferiormente, apétalas y fértiles. El ovario, que es casi sésil en el fondo del tubo del tálamo, una vez cumplida la fecundación es levantado por el crecimiento del pequeño pie que le sostiene, y éste se alarga de manera tan considerable que, arqueándose hacia el suelo, llega a hincar en él los ovarios, que maduran bajo tierra. En las flores no fecundadas, este crecimiento del podocarpo, o pedicelo ovárico, no llega a producirse. Este sistema representa una ventaja para la propagación de la especie, pues las semillas quedan protegidas contra la voracidad de sus posibles enemigos y asegurada su siembra.

El cacahuete se cultiva por sus semillas, comestibles, y para beneficiar la gran cantidad de aceite que contienen, que halla empleo en la industria y la cocina; el bagazo que resulta de su extracción sirve como alimento de los animales.

Pertenecen también a las coronileas los *Alhagi maurorum* y *A. camelorum*, arbustos espinosos y de hojas pequeñas, propios de las tierras desérticas de Oriente. Estas especies, en la época de los grandes calores, exudan un jugo azucarado, que se solidifica durante la noche en forma de pequeñas lágrimas de



LEÑO GENTIL (Daphne mezereum)

Se la conoce también con los nombres de *olivereta* y *matapollo*, sirviendo todos ellos para designar a la lauréola hembra. Esta bonita planta de abolengo nórdico se cría en los Pirineos y en otras montañas ibéricas. En invierno está privada de sus hojas, que son tardías y lampiñas. Sus flores, rosadas y olorosas, son muy precoces y brotan antes de comenzar la primavera, formando pequeños haces laterales, en grupos de dos a cuatro

Fot. Somerville Hastings

color moreno, las cuales constituyen el llamado maná de Persia. Las *Brya*, de las Antillas, son también coronilleas, arbustos o arbolillos de madera muy fina, de color negro, como el *ébano de Cuba (Brya ebenus)*. En las regiones andinas las *Adesmia* representan un papel parecido al de las aulagas y piornos en Europa. Sólo en Chile crecen más de cien especies de este género, hierbas, matas o arbustos de porte variadísimo, alguna de las cuales, espinosa y achaparrada, como la *Adesmia subterranea*, se remonta hasta los 4.500 metros en las cumbres de los Andes.

Las dalbergieas: el jacarandá. Las dalbergieas, plantas leñosas, en general bejucos, de fruto monospermo e indehiscente, son en su mayoría tropicales y faltan por completo en España. Toman su nombre del género *Dalbergia*, compuesto de un centenar de árboles y bejucos del Antiguo y Nuevo Mundo, de madera fuerte, muy útil para trabajos de ebanistería. A este género pertenecen el *ébano senegalés (Dalbergia melanoxylon)*, uno de los *jacarandás* del Brasil *(D. nigra)* y varios cocobolos de América Central, de madera obscura, lindamente veteada *(Dalbergia retusa, D. hypoleuca, D. calycina*, etc.). Hoy en el Brasil la madera más estimada para muebles finos es la de los *araribás (Centrolobium robustum* y *C. tomentosum)*. Otros jacarandás pertenecen al género *Machaerium*, también del Brasil, y de otros países de la América tropical.

Los *Pterocarpus* son árboles de flores amarillas, a veces violadas o por completo blancas, y fruto comprimido, casi laminar en los bordes y redondeado. Crecen en los países cálidos del Antiguo y Nuevo Mundo y son notables por algunos de sus productos. El *Pterocarpus marsupium*, de la India, produce de su corteza el quino de Malabar, jugo rojo, solidificado, que se usa como astringente, y, sobre todo, en el arte de curtir. El *dragonero americano* es otra especie de este género *(Pterocarpus draco)*, propia de Centroamérica, de la cual se obtiene una suerte de sangre de drago. El *sándalo rojo (Pterocarpus santalinus)* es originario de la India y de Filipinas, y se cultiva en algunos países tropicales.

LAS MIRTALES

Características. El orden de las mirtales comprende plantas por lo común leñosas, con hojas sencillas y sin estípulas. Las flores suelen ser tetrámeras y actinomorfas, con uno o dos verticilos estaminales o con estambres en gran número, insertos, como los pétalos y los sépalos, sobre un tálamo muy excavado o tubuloso, en cuyo fondo está el ovario, libre o concrescente con aquél y más o menos por completo ínfero. El número de carpelos que integran el ovario puede ser igual al de los pétalos o menor; suéldanse aquéllos en toda su extensión, de manera que el estilo es único casi siempre.

Este orden se enlaza, de manera natural, con el de las rosales. Entre éstas hallamos las pomoídeas con el ovario sincárpico, ínfero y concrescente con el tálamo, las flores actinomorfas y los estambres numerosos, en forma parecida a como ocurre en muchas mirtales. Lo que más distingue a ambos

órdenes es la constitución floral, predominantemente tetrámera en éste, la concrescencia de los estilos en un solo puntero, y aun la constancia con que el tálamo se nos ofrece muy excavado o en forma de urna.

Las timeleáceas. Prescindiendo de las peneáceas y de alguna otra pequeña familia de plantas africanas, ésta es la primera del orden de las mirtales, con cerca de medio millar de especies, en su mayoría leñosas, matas, arbustos o árboles, de hojas alternas, enteras y sin estípulas. Todas ellas tienen el tálamo muy desarrollado, por lo común levantado en forma de tubo, o embudado, y de aspecto corolino; el cáliz, petaloide también, posee cuatro o cinco sépalos. En muchas timeleáceas, y en todas las de España, falta la corola. Por esta razón se incluyeron antaño entre las apétalas. Cuando existen los pétalos, de ordinario son poco vistosos; ocurre, a menudo, que aun dentro de un mismo género se pueden observar todos los estadios medios entre las flores monoclamídeas y las de corola bien desarrollada, lo cual nos lleva a definir estas plantas, de periantio sencillo, no como apétalas sino como apopétalas, pues no es lo mismo en sistemática no haber alcanzado un grado cualquiera de perfección, que, una vez logrado éste, perder algún atributo de él, ya morfológico o funcional. En gran parte de las timeleáceas, y desde luego, en todas las españolas, el androceo se compone de un número de estambres doble del de sépalos, que se disponen en dos verticilos insertos en el tubo del tálamo, a distinto nivel; en otras pueden reducirse y formar un solo verticilo de tantos estambres como

BUFALAGA MARINA (Thymelaea hirsuta)

La bufalaga marina es una especie de ramas colgantes que crece en las costas de la mayor parte de los países comprendidos en la región mediterránea, donde es bastante frecuente. Hacia el Sur, llega hasta Ifni

Fot. Font Quer





SALICARIA (Lythrum salicaria)

La salicaria es frecuente a orillas de las aguas de la mayor parte de España. Es la planta de más talla de las litráceas europeas. Puede medir más de 1 m. de altura y sus flores forman largas espigas terminales

Fot. John Markham

sépalos, y aun, con mayor rareza, existen en número todavía inferior. El ovario suele constar de un solo carpelo, y está situado en el fondo del tálamo, pero libre de adherencia con él; el fruto, las más de las veces monospermo, es una nuececilla o aquenio, o bien carnoso, bacciforme o drupáceo.

Se hallan las timeleáceas en casi todos los países del Globo, pero escasean sobremanera en los fríos, así como en los tropicales; son raras las especies que, cual algunas *Daphne*, avanzan hasta los países del Norte de Europa, o aquéllas que, como los menudos *Drapetes*, de aspecto de musgo o menudo brezo, viven en las tierras más meridionales del hemisferio austral. Abundan, por el contrario, en África del Sur y Australia, y en menor proporción en los países mediterráneos.

A esta familia pertenecen el *torvisco (Daphne gnidium)* y la *adelfilla* o *lauréola (Daphne laureola)*, frecuentes en España, el primero en los ribazos y sitios despejados, y la segunda en las faldas sombrías de las montañas. Ambas, como casi todas las timeleáceas, son acres y cáusticas; la corteza del torvisco se ha empleado en Farmacia para la confección de emplastos vesicantes. Las bufalagas pertenecen al género *Thymelaea*, éste y el anterior los únicos que viven silvestres en España. Las más frecuentes son: la *palmerina* o *bufalaga marina (Thymelaea hirsuta)*, la *bufalaga común (T. tinctoria)* y la *T. arvensis*, pequeña plantita anual.

No pocas timeleáceas poseen en su corteza fibras textiles, a veces muy notables, como las de la *lageta (Lagetta lintearia)*, de la América tropical, y las



MANGLE (Rhizophora mangle)

Cubre gran parte de las costas tropicales de América y África, formando extensos y enmarañados manglares, que llegan a obstruir con frecuencia la entrada de golfos y ensenadas, debido a que sus ramas colgantes se hunden en tierra, echan raíces y se entrelazan, formando espesas barreras que sirven de refugio a los peces. Pueden observarse las raíces aéreas, que a manera de zancos, apuntalan al árbol y quedan al descubierto en la bajamar

Fot. facilitada por el Ministère de la France d'Outre-Mer

del *linodendro (Linodendron lagetta)*, de Cuba.

Las eleagnáceas. La pequeña familia de las eleagnáceas no comprende sino dieciséis especies de arbustos o árboles, en su mayoría de los países templados y subtropicales del hemisferio boreal. Es muy afín a la anterior, tanto por la forma alargada del tálamo, en sus flores femeninas y hermafroditas, como por su gineceo, de ovario unilocular y uniovulado. El androceo también se compone o de igual número de estambres que sépalos posee el cáliz, o de doble número ; y el cáliz suele ser dímero o tener cuatro sépalos. El fruto se suelda a la base del tálamo persistente, y es abayado o drupáceo. Los caracteres de más nota que distinguen esta familia de la anterior se refieren a cierto detalle estructural de sus tallos (a la falta de elementos liberianos en el interior del cuerpo leñoso) y a la presencia de pelos abroquelados, con el escudete en forma de escama entera o estrellada, que cubren la superficie de las hojas y ramas y dan a estas plantas su brillo argentino característico. Tal sucede en el *árbol del paraíso (Elaeagnus angustifolia)*, de aroma embriagador, propio de la región mediterránea y de Oriente, y cultivado muy a menudo en los jardines. La posesión de esta clase de pelos evita a las eleagnáceas pérdidas excesivas de agua por transpiración, y pueden así resistir los climas y suelos secos en que crecen y prosperan : los arenales y las tierras desérticas.

No comprende esta familia más que los géneros *Sepherdia*, *Hippophae* y *Elaeagnus*, los dos primeros con doble número de estambres que sépalos y las flores dioicas ; y el último con un solo verticilo estaminal y las flores hermafroditas o polígamas.

Las litráceas: la salicaria. De esta familia, compuesta de unas cuatrocientas cincuenta especies, apenas si crecen en España siete u ocho, pertenecientes a los géneros *Lythrum* y *Peplis*, y, aparte la salicaria, menudas hierbecillas sin ningún interés. Abundan, por el contrario, en los países cálidos, sobre todo en Méjico, América Central y Brasil. En ellos son a menudo plantas arbustivas y aun arbóreas, leñosas. Las litráceas tienen las hojas enteras, en general opuestas, a veces verticiladas, y las flores en racimos, acompañadas de brácteas más o menos foliáceas, o en cimas o panículas axilares. El tálamo siempre más o menos cóncavo, suele alargarse en forma de tubo cilíndrico o un poco embudado, en cuyo ápice se distinguen los sépalos, unos cuatro o seis, muchas veces con apéndices intermedios. En los bordes del tálamo se insertan los pétalos, que a veces faltan, y en el tubo y por debajo de éstos, los estambres, los cuales en unos géneros figuran en número doble del de sépalos y pétalos (ocho o doce, por lo común) ; en otros, en menor número, y a veces, por el contrario, con tal profusión que llegan a doscientos los de una flor. El gineceo está formado de dos a seis carpelos, soldados en un ovario de otras tantas cavidades y situado en el fondo del receptáculo ; el fruto es una cápsula pluriseminada.

La especie más común en España y la más vistosa es la *salicaria (Lythrum salicaria)*, que crece a la vera de las aguas, hierba de hojas lanceoladas, como de un metro de alta, con las flores purpúreas o moradas, en largas espigas terminales.



FLOR DE MANGLE

La flor de la *Rhizophora* es blanca, y el fruto y las hojas, verde obscuros. Aunque la planta llegue a quedar completamente sumergida durante la marea alta, la flor reaparece intacta en cuanto la marea desciende

Fot. Paul Popper

El género más rico en especies es el *Cuphea*, que posee alrededor de doscientas, todas americanas. Las *Cuphea* se diferencian de los *Lythrum* ibéricos por sus flores zigomorfas, no regulares, y siempre hexámeras. La *Cuphea antisyphilitica*, de Colombia y Venezuela, y la *hierba de la culebra (C. ciliata)*, de los Andes peruanos, gozan fama de antisifilíticas. Las *Cuphea platycentra* y *C. cyanea*, de América Central y Méjico, se cultivan en jardinería. Pero la litrácea más estimada como ornamental en los países cálidos es el *árbol de Júpiter (Lagerstroemia indica)*, originaria de la India y Extremo Oriente, de flores grandes en voluminosas panojas, con los pétalos encarnados, rizados y de uña larga.

Como planta de jardinería también se cultiva en los países tropicales y subtropicales la *Lawsonia inermis*, llamada impropiamente *reseda*, la única litrácea de flores aromáticas. Pero los cultivos más importantes de esta planta se hacen en Egipto y la India, para la preparación del cosmético llamado « henna », empleado desde muy antiguo por las mujeres de Oriente y Marruecos para teñirse las uñas de las manos y pies de color anaranjado.

Afines a ésta y a las rizoforáceas son las pequeñas familias de las heteropixidáceas y soneriáceas, propias de los países tropicales del Antiguo Mundo.

Las rizoforáceas: el mangle. Pequeña familia de vegetales leñosos, poco más de medio centenar de especies, que crecen en los países tropicales de ambos mundos. Son de follaje siempre verde, con las hojas opuestas, coriáceas, enteras y acompañadas de menudas estípulas caedizas. Tienen las flores poco vistosas, y en general pequeñas, ya solitarias, en la axila de las hojas, o en inflorescencias cimosas. El tálamo es cóncavo, en forma de taza o de odre, las más veces soldado al ovario, que es ínfero. Cáliz y corola de igual número de piezas, de cuatro a ocho por lo regular ; androceo de ocho estambres o con un número indefinido de ellos. El fruto es abayado en la mayoría, pero poco jugoso ; a veces capsular, o drupiforme, o seco y monospermo.

Diversas singularidades hacen de estas plantas una familia interesantísima. Varias de ellas habitan las costas bajas y los esteros de los países más cálidos, cubriéndolos de una espesa vegetación arbórea de aspecto característico : el manglar. En América interviene en su formación el *mangle (Rhizophora mangle)*, y también en las costas occidentales de África ; en el Oriente africano, Asia, Extremo Oriente y Australia, otras especies del mismo género *(Rhizophora mucronata* y *Rh. conjugata)* o de otros.

El mangle es un árbol de escasa talla, a lo sumo 10 ó 12 m., con hojas aovado elípticas, gruesas y correosas, y flores pequeñas, en breves cimas ahorquilladas, con bractéolas en las bifurcaciones. Su tronco se desarrolla poco y emite desde joven, todo en derredor, raíces aéreas arqueadas, que, a modo de zancos, le fijan y sujetan al fondo cenagoso de las costas. Durante la pleamar, estas raíces están sumergidas ; pero en el reflujo se descubren como una maraña inextricable de ramas arqueadas y clavadas al suelo. Así resiste el manglar los golpes del oleaje, aun en los fondos tan poco consistentes en que suele desarrollarse. Raíces aéreas verticales, que cuelgan como sogas del árbol, se desarrollan en sus ramas hasta alcanzar la tierra, sujetas, a su vez, por otras secundarias fijadoras. Las raíces aéreas de los mangles poseen numerosos *neumátodos*, aberturas que permiten la entrada del aire en su interior y facilitan el cambio de gases de las raíces subterráneas, que, de otro modo, sucumbirían por asfixia.

Las *Rhizophora* y otros géneros de los manglares son plantas vivíparas. Muy difícil sería que las semillas de estos árboles pudiesen germinar y arraigar bien en las condiciones de vida del manglar. Su propagación se halla muy favorecida por el desarrollo prematuro del embrión, que tiene lugar cuando el fruto está todavía sobre las ramas de la planta madre. El eje hipocotíleo, o sea el tallito del embrión situado por debajo de los cotiledones, se alarga, y saliendo por el micrópilo de la semilla y atravesando los tejidos del fruto que la envuelve, emerge al exterior, tan largo, que alcanza de ordinario de uno a dos palmos de longitud, y en el mangle mucronado, de las costas del océano Índico, hasta 1 m. de largo. En su parte inferior, el eje hipocotíleo suele engrosarse en forma de clava, y ya llegado a su completo desarrollo, se desprende del fruto y cae al suelo. Si ello ocurre durante la bajamar, se hunde verticalmente en el limo por el mayor peso de su extremo inferior, que le mantiene recto en la caída, y las raíces adventicias, laterales, o la raíz principal en algún género, se desarrollan con tal rapidez, que bastan unas pocas horas para fijar la nueva planta en suelo tan inconsistente. Si se desprende durante la pleamar, el embrión flota sobre las aguas y puede ser arrastrado por ellas a grandes distancias, sin perder la facultad de arraigar con rapidez cuando queda en seco sobre fondo adecuado. A la resistencia del em-



J A B O T I C A B A (Myrciaria jaboticaba)

Jaboticaba es una palabra brasileña con la que se designa vulgar y colectivamente a varias especies de plantas pertenecientes al género *Myrciaria*, de la familia de las mirtáceas. La *M. jaboticaba* es una especie que se encuentra en el Brasil. Su tronco aparece rematado por una enorme copa, y es muy cultivado a causa de la fruta comestible que produce. Por el mismo motivo se cultivan también la *M. trunciflora* y la *M. cauliflora*

Fot. Jacques Boyer

brión se debe que los manglares ocupen tan dilatados espacios costeros y que una misma especie los integre en países diversos y alejados.

La madera de varias rizoforáceas se utiliza en carpintería en su país de origen. La del mangle, blanca recién cortada y de color rojizo expuesta al aire, sirve en América para la construcción de embarcaciones pequeñas. Se utiliza también en las curtidurías por su riqueza en tanino.

Las lecitidáceas. Comprende esta familia unas ciento treinta especies tropicales, árboles de hermoso follaje, en su mayoría con las hojas esparcidas y sin estípulas. Tienen las flores regulares o zigomorfas, con el ovario soldado al tálamo, perigínas o epigínas. Los sépalos y pétalos en número de cuatro a seis, y los estambres numerosos, en varios verticilos, concrescentes por sus filamentos en la base, y a veces reducidos, en parte, a estaminodios. El fruto es una cápsula o una baya poco jugosa.

En el género *Napoleona* las flores son apétalas, pero poseen varios verticilos estaminodiales concrescentes en la base, tan desarrollado alguno, que semeja una verdadera corola. Las *Napoleona* viven en el Africa occidental, Golfo de Guinea, Fernando Poo, etc.

Varias lecitidáceas poseen semillas comestibles; sobre todo diversas especies de *Lecythis* y las *Bertholletia*, todas americanas. Del género *Lecythis* se conocen alrededor de cuarenta especies, notables por sus grandes pixidios o cápsulas operculadas, de pericarpo duro, lignificado, utilizados por los indígenas como enseres domésticos; tales, por ejemplo, las *Lecythis ollaria*, de Venezuela, *L. urnigera*, del Brasil, *L. costaricensis*, de la tierra baja de Costa Rica, etc. Esta última es la *cocobola* de los costarriqueños, árbol de proporciones gigantescas, y de enormes frutos, llamados ollas de mono. Del género *Bertholletia* sólo se conocen dos especies: las *B. excelsa* y *B. nobilis*, propias del Brasil, Guayanas, Venezuela y otras regiones del Continente colombino, cuyas semillas son las curiosas nueces americanas o del Brasil.

Las combretáceas. También tropical, la familia de las combretáceas incluye más de cuatrocientas especies de árboles o arbustos, a veces bejucos, de hojas alternas casi siempre, enteras y sin estípulas, con las flores reunidas en espigas, racimos, panículas o capítulos. Esta familia es afín a la de las rizoforáceas, pero se diferencia de ellas por su ovario unilocular, por su fruto siempre monospermo y por carecer de estípulas. Se parecen asimismo a las mirtáceas; pero éstas tienen el ovario con frecuencia plurilocular, los frutos con más de una semilla y recipientes secretorios abundantes. Los frutos de las combretáceas son secos casi siempre, nuciformes, con dos o varios cantos, a menudo dilatados en forma de alas.

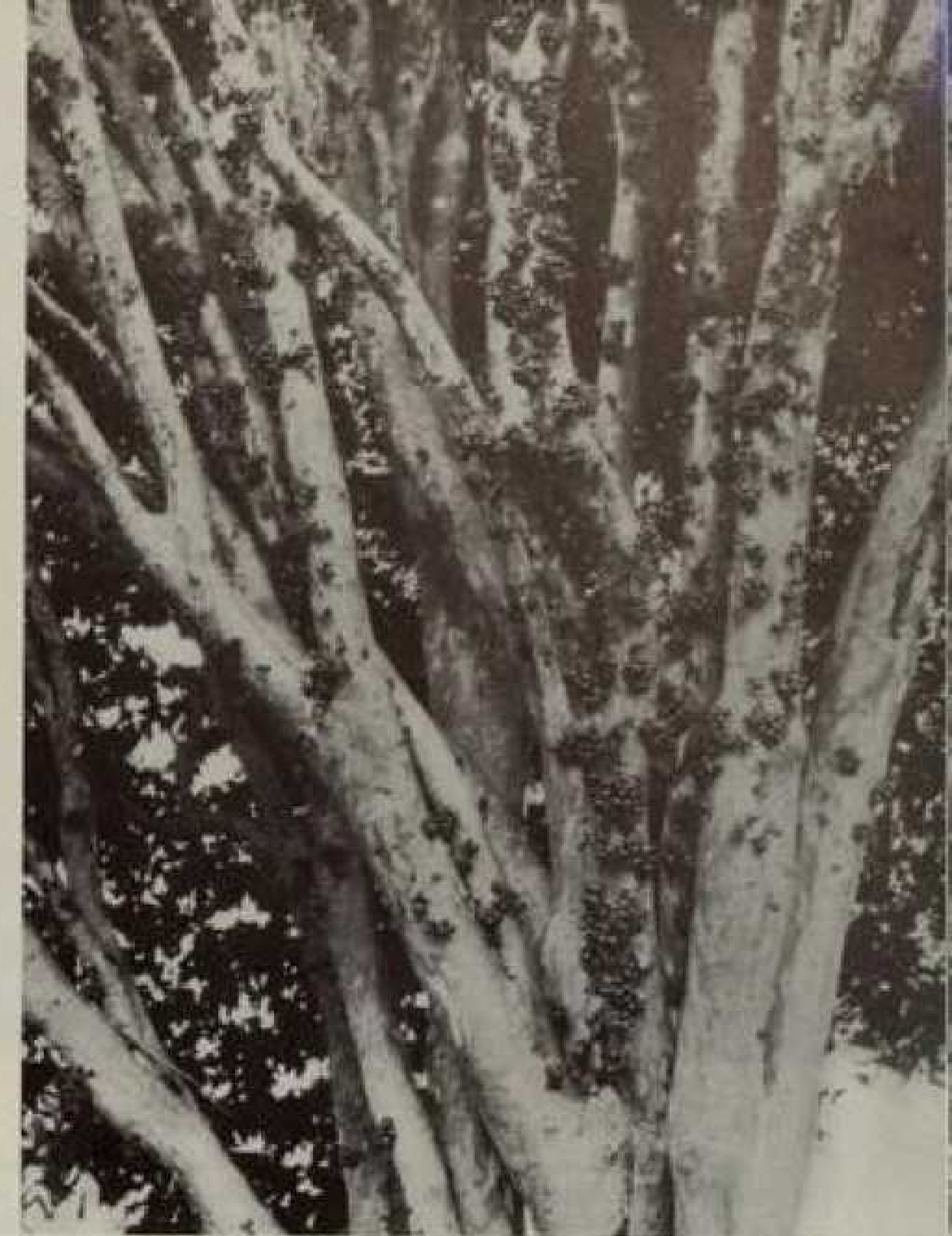
El género tipo, *Combretum*, es el más rico en especies: comprende unas doscientas sesenta, árboles o bejucos de hojas opuestas o verticiladas, con las flores en espigas o racimos axilares, propios del Antiguo y Nuevo Mundo, como la *Combretum imberbe*, de Africa del Sur. A este género pertenece el *papamiel* o *peinecillo (Combretum farinosum)*, bejuco de flores rojizas, propio de diversas zonas de la América Central.

Numerosas son también las *Terminalia*, unas ciento cincuenta especies, en su mayoría arbóreas y de gran talla, de madera muy dura, de los países tropicales de todo el Globo. Tienen hojas alternas y las flores en espigas, agrupadas en panícula y apétalas. Una de las especies más difundidas, propia de Madagascar, Nueva Guinea, Insulindia, etc., pero cultivada en muchos países cálidos, es la *Terminalia catappa*, árbol de sombra muy estimado en la América tropical, llamado allí, impropiamente, *almendro*, que se planta con frecuencia en parques y avenidas. La corteza y el fruto de este árbol, ricos en tanino, se emplean en las tenerías. Pero el árbol más notable de esta familia desde este punto de vista es el *mirobálano (Terminalia chebula)*, cuyo fruto es objeto de un importante comercio en la India, y se exporta en gran escala por el puerto de Bombay. Otro mirobálano es el *belérico (Terminalia belerica)*, también propio de las tierras índicas.

Las mirtáceas: características. La numerosa familia de las mirtáceas, con cerca de tres mil especies, no está representada en Europa más que por una sola, el mirto, elegante arbustillo de la región mediterránea. Abundan, por el contrario, en la América tropical y Australia, y escasean en los países cálidos de Asia, Africa y Oceanía, así como en los subtropicales americanos. Todas las mirtáceas son leñosas, a veces endebles, como la *Myrteola nummularia*, de los trampales del Sur de Chile, de ramas tendidas y filamentosas, que vive entre juncos y esfagnos; mas por lo común son matas, arbustos o arbolillos, y aun árboles de gran talla, verdaderos gigantes del reino vegetal, como algunos eucaliptos de Australia. En la mayoría de las mirtáceas las hojas son opuestas y carecen de estípulas; vistas al trasluz, aparecen con numerosos puntitos claros, pequeños recipientes secretorios de forma globulosa, llenos de esencia, que se hallan no sólo en las hojas, sino en la corteza de las ramas jóvenes, en las diversas partes de la flor y en el fruto. A esas esencias se deben el olor aromático del mirto, el de las hojas de eucalipto y el del clavo de especia. La posesión de recipientes secretorios, distingue las mirtáceas y las separa de las familias vecinas con análoga morfología floral.

Las flores de las mirtáceas constan de cáliz y corola tetrámeros o pentámeros, y numerosos estambres, o bien son por completo libres o concrescentes por la base de sus filamentos en varios manojos. El ovario, ínfero o semiínfero, se suelda siempre al tálamo excavado de modo profundo, y es unilocular o plurilocular. El fruto es en unas carnoso y en otras seco, de donde la división de las mirtáceas en dos subfamilias: *mirtoídeas* y *leptospermoídeas*.

Las mirtoideas: el mirto y el clavero. Tipo de esta subfamilia es el género *Myrtus*, con unas sesenta



F R U T O S D E L J A B O T I C A B A

Los frutos que produce el jaboticaba son abayados, es decir, tienen el pericarpio carnoso como las bayas, y nacen en profusión sobre los troncos añosos, como suele ocurrir en los árboles de los países tropicales

Fot. Jacques Boyer

especies en los países cálidos de todo el Globo, matas o arbustos de flores solitarias o en racimos corimbiformes. El ovario tiene dos o tres cavidades y da un fruto abayado, con varias semillas duras. En España existe el *arrayán*, *mirto* o *murta (Myrtus communis)*, como única especie silvestre de esta familia, que abunda sobre todo en la Bética y la parte occidental de Sierra Morena, donde forma murtales de alguna extensión. Es de hojas opuestas y correosas, nítidas y aromáticas, flores blancas y frutos como del tamaño de un pequeño garbanzo, azulados y comestibles: los murtones. Se emplearon en Farmacia sus hojas y frutos; hoy se cultiva en jardinería por su follaje siempre verde y por lo bien que soporta la poda y el recorte. Varias especies de mirtos viven en la América meridional, en el Perú y Chile sobre todo; la *luma (Myrtus luma)*, de Chile, es de talla arbórea y madera muy recia.

La mejor fruta silvestre de Chile es la murtilla, como del tamaño de una cereza, de color rojo, coronada por cinco sépalos persistentes. La *murtilla (Ugni molinae)* es un arbusto del género *Ugni*, muy afín al anterior, pero distinguible por los sépalos revolutos y los filamentos estaminales aplanados, laminares, que desbordan la antera en el ápice. Las restantes especies, hasta una docena, viven en los Andes, desde Chile hasta Méjico.



GUAYABO (Psidium guayaba)

Se conocen diversas variedades de este arbolillo, propio de la América tropical, que se cultivan en los países tropicales y subtropicales de todo el mundo. Sus frutos, las guayabas, son de tamaño mediano, redondos o en forma de pera, tienen colores variados y despiden un aroma muy intenso, pero no se comen crudos, sino en almíbar, preparándose con ellos la deliciosa confitura o pasta de guayaba. Su carne está llena de pequeñas semillas

Fot. S. C. A.

También propios de América del Sur, desde el Uruguay a las Antillas y Méjico, los *Psidium* son afines a los mirtos, aunque de mayor talla y hojas mayores. Lo que caracteriza este último género es el cáliz de sépalos concrescentes en el capullo, que se desgarra a lo largo al abrirse la flor. Más de cien especies se han descrito de *Psidium*, la más importante el *guayabo (Psidium guayaba)*, arbolillo de la América tropical, cultivado en los países cálidos de gran parte del Globo. Se conocen diversas variedades de esta especie, que se diferencian por su fruto, la guayaba, de forma redondeada o piriforme y sabor aromático, con la cual se preparan deliciosas confituras.

Otro género pomífero de las mirtáceas lo constituyen las numerosas especies de *Eugenia*, alrededor de setecientas, también tropicales, aunque con mayor abundancia en América. La más conocida, cultivada en muchos países cálidos, es el *yambo (Eugenia jambos)*, cuyo fruto, como una manzana pequeña, de color amarillo o un poco sonrosado, es la pomarrosa, así llamada porque su carne, dulce y agradable huele a rosas. Por su fruto, de color rojo, y también como árbol de sombra de hermoso follaje, se cultiva otra especie afín, la *Eugenia malaccensis*, cuyos pétalos, rosados y fugaces, caen del árbol en tal profusión que el suelo aparece como alfombrado.

El clavo de especia procede del género *Caryophyllus*, muy parecido al anterior; caracterízase por su tálamo alargado, prismático o cilíndrico. El *clavero (Caryophyllus aromaticus)* es un árbol procedente de las Malucas, hoy cultivado en muchos países tropicales. Tiene las hojas lanceoladas, con numerosos nervios laterales paralelos, y las flores rosadas, en corimbos. Los capullos de este árbol son los que constituyen el clavo de especia, tan usado en la condimentación por su fuerte aroma; se emplea también en grandes cantidades para la extracción de la esencia de clavo, de uso en Farmacia.

Las leptospermoídeas: los eucaliptos. Así como la subfamilia anterior se halla localizada en su mayor parte en América, la de las leptospermoídeas está mejor representada que en parte alguna en Oceanía. El más importante es el género *Eucalyptus*, con sus ciento sesenta especies, casi todas de Australia. A él pertenecen los árboles de más elevada talla que se conocen; el *Eucalyptus amygdalina* alcanza hasta 150 metros de altura, con un tronco de 10 metros de diámetro. Esta especie y el *eucalipto común (Eucalyptus globulus)* son los que se hallan plantados con más frecuencia en las tierras bajas y húmedas, sobre todo en las zonas palúdicas. Mientras dispongan de suficiente humedad prosperan en los suelos más ingratos y crecen con gran rapidez y vigor. Son notables por varias particularidades morfológicas. Poseen, en primer lugar, hojas de dos clases; las de las plantas o ramas jóvenes son opuestas, anchas, sésiles y con el limbo horizontal; las de las ramas añosas, floríferas, se esparcen a lo largo de ellas, son estrechas, falciformes, pecioladas y con el limbo vertical. Por esta razón, los eucaliptos, como las mimosas *(Acacia)* australianas, dan muy escasa sombra, y los bosques que forman son siempre claros. Otro carácter notable, común a todos los

eucaliptos, se refiere a sus flores, con el cáliz apenas manifiesto, reducido a unos pequeñísimos dientes en los bordes del tálamo en forma de urna, y la corola, de pétalos concrescentes, que salta como un opérculo al abrirse los capullos. De los eucaliptos se utiliza la madera y la esencia; sus hojas, o bien el extracto de las mismas, se emplean en Medicina.

A las leptospermoídeas pertenecen también las *Melaleuca*, arbustos y arbolillos que, en número de un centenar de especies, habitan en su mayoría en Australia. Una de las más difundidas es el *cayeputi (Melaleuca leucadendron)*, cuyo nombre significa en malayo (lo mismo que *Leucadendron) árbol blanco*, por tener blancas las ramas y el tronco de color obscuro. El *cayeputi* se halla en gran parte de Australia, en Insulindia y la India. En las Filipinas crece la variedad *M. leucadendron cajeputi*, que es la más empleada para la extracción de la esencia utilizada en Farmacia.

Las punicáceas: el granado. Esta familia se ha constituido con objeto de separar de las mirtáceas el género *Punica*, único que comprende, y esto porque lo exigen algunos caracteres del mismo de gran monta, cuales son la falta de recipientes secretorios en sus hojas y ramas y la singular placentación de su ovario. La *Punica granatum* es el *granado*, originario, al parecer, de los Balcanes y Oriente, aunque cultivado desde época muy remota en toda la región mediterránea y a menudo asilvestrado en España. Esta especie y la *Punica protopunica*, de la isla de Socotora, en el Océano Índico, son las únicas que comprende la familia de las punicáceas.

FLOR DE YAMBO (Eugenia jambos)

El yambo se cultiva en gran número de países tropicales, por sus frutos abayados, aromáticos y comestibles, las pomarrosas, con las que se preparan deliciosas conservas. Sus flores son de color blanco verdoso

Fot. Paul Popper





FLOR DE GRANADO (Punica granatum)

El granado es un árbol que resulta muy ornamental por sus grandes flores de color escarlata. Su fruto tiene el tamaño de una manzana grande, es de corteza dura, rojo brillante, y cuando maduro, anaranjado amarillento

Fot. Paul Popper

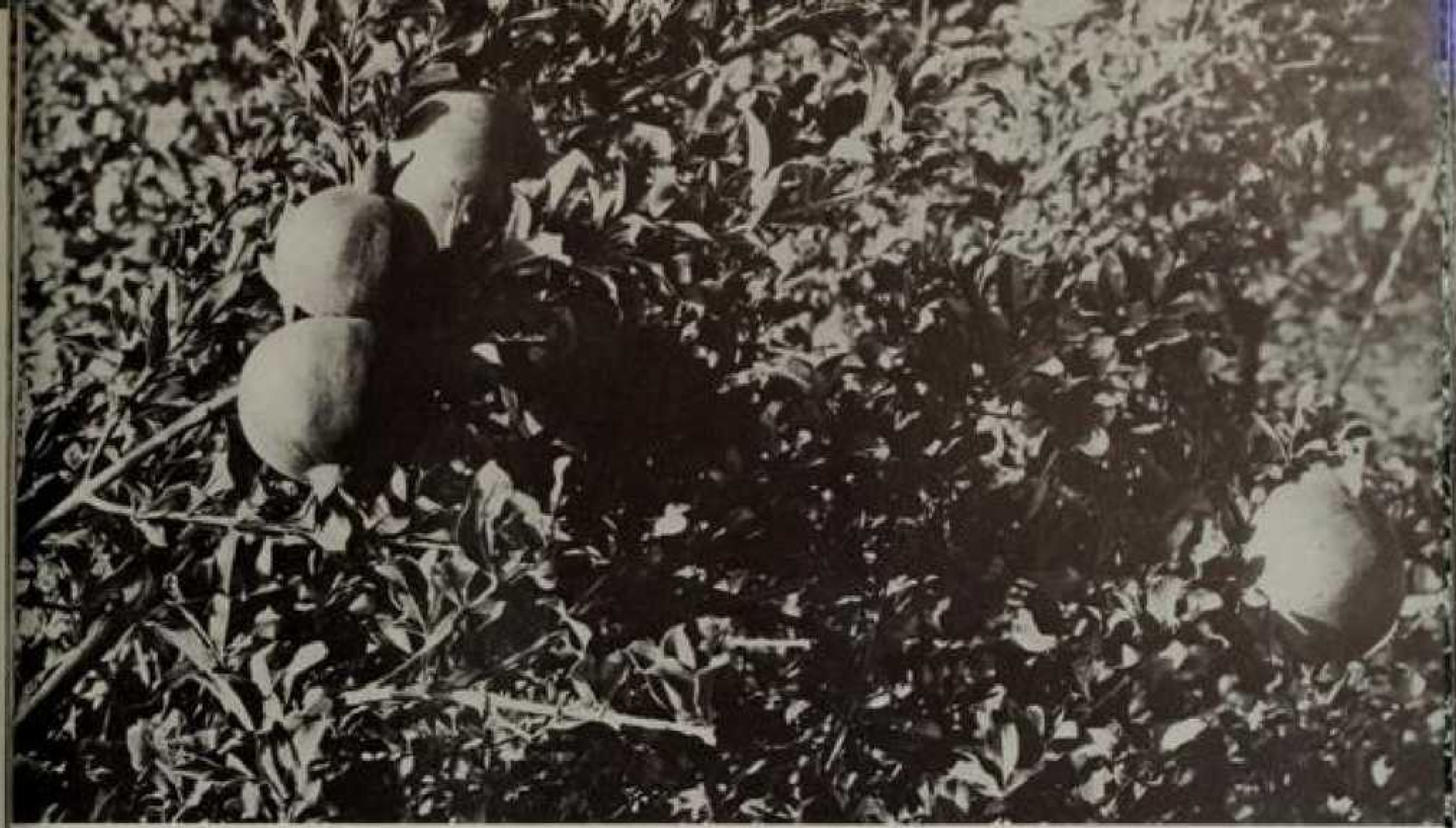
El granado es un arbolillo de hojas coriáceas y lustrosas, que resiste muy bien la sequía de los veranos y el sol del Mediterráneo, con las flores vistosas, de un rojo encendido, solitarias o reunidas en corto número. El tálamo, acopado y carnoso, se abre en lo alto de un cáliz de cinco a siete sépalos gruesos; en su garganta se insertan los pétalos, color escarlata, y gran número de estambres. En la *Punica protopunica* el ovario se compone de un verticilo de varios carpelos soldados inferiormente al tálamo; la placentación es axil cuando aquél comienza a formarse, pero luego, por el desarrollo predominante de la región ovárica externa, las placentas son arrastradas desde el eje hacia las paredes carpelares, resultando con ello que la placentación se convierte por fin en parietal. En el granado se da el caso raro de estar formado el ovario por dos verticilos carpelares superpuestos, a veces hasta por tres, y está soldado con el tálamo en toda su extensión. El verticilo superior sufre un arrastre de las placentas análogo al que tiene lugar en la *Punica protopunica*; en el inferior, con menos carpelos, este cambio de posición no es tan considerable, y las placentas permanecen en el eje o un poco ladeadas. El fruto es complejo, ya que constituyen su cubierta, no sólo el epicarpio, sino la pared del tálamo. Es de forma globulosa, un poco deprimido, coronado por el cáliz persistente y de color amarillento o rojizo; tiene pellejo correoso, y tabiques carpelares internos, tenues. Las semillas son numerosísimas, de color granate, muy apretadas, prismáticas, con la parte externa de su cubierta jugosa y dura la interna. Este



RAMA DE GRANADO EN FLOR

Las flores del granado poseen una coloración escarlata muy viva, que tiñe su tálamo, el cáliz y la corola, y son de una gran belleza. Recuerdan a las rosas, pero sus pétalos carecen de aroma. En un granado en flor, aquéllas destacan de modo tan vigoroso sobre el color verde puro de sus hojas oblongas y lustrosas, que su visión, en los setos y ribazos de algunas aldeas de los países mediterráneos, constituye un espectáculo lleno de atractivo

Fot. Torres



RAMA DE GRANADO EN FRUTO

Las granadas maduran en otoño. Son redondas, un poco deprimidas y se hallan coronadas por un cáliz persistente. Están tan repletas de granos, que a veces revientan, desgarrando su pellejo correoso. Las semillas color granate y de cubierta jugosa son la parte comestible de este fruto singular, de carpelos dispuestos en dos estratos, uno encima de otro, separados por tenues membranas amarillas, que dividen su interior en compartimientos

Fot. Jacques Boyer

fruto, sin par en todo el reino vegetal, se llama «balausta».

La parte comestible de las granadas resulta ser la cubierta seminal, de sabor dulce o agrio, según las variedades, que son numerosas. Con el zumo de las semillas se preparan deliciosos jarabes refrescantes, de uso también en Medicina. Pero la parte medicinal de más valor del granado es la corteza de su raíz, que se emplea, como antihelmíntico, para expulsar las lombrices intestinales. Todas sus partes son ricas en tanino, y por tanto astringentes. A veces usan los curtidores la corteza del fruto para la mayor perfección de algunos de sus trabajos. Por todos estos beneficios, el cultivo del granado se ha extendido mucho en los países mediterráneos, y en los de clima cálido de la mayor parte del Globo.

Las melastomatáceas. Constituyen una familia tropical y subtropical, sin ningún representante indígena en Europa, compuesta de unas dos mil especies de matas y arbustos, a veces árboles o plantas herbáceas, con las hojas opuestas y sin estípulas. Las melastomatáceas presentan las flores agrupadas en inflorescencias cimosas, a menudo llamativas y ornamentales. Por lo regular, son tetrámeras o pentámeras, actinomorfas, con los pétalos y estambres insertos en la parte superior del tálamo, tubuloso o acampanado. El androceo se compone, de ordinario, de un número de estambres doble del de sépalos y pétalos. El ovario, de varios carpelos, plurilocular y pluriseminado, y concrescente en mayor o menor parte con el tálamo, es a veces por completo ínfero. En este último caso, sobre todo, las melastomatáceas son muy parecidas a las mirtáceas, y las recuerdan, en general, por su hábito; se diferencian, no obstante, por el androceo, de menos estambres, con los filamentos doblados hacia el eje floral en el capullo; por las anteras dehiscentes mediante poros apicales, y porque no se insertan de modo directo en el filamento, sino por medio de un conectivo prolongado de manera diversa y con frecuencia provisto de apéndices. Las hojas de las melastomatáceas carecen también de los recipientes secretorios de las mirtáceas, y poseen, no un nervio medio principal, sino tres o más de igual categoría, arqueados, que, corren de la base al ápice de la hoja. Por el desplazamiento de las placentas durante el desarrollo ovárico, presentan, asimismo, marcada afinidad con las punicáceas. En algunos géneros de esta familia los sépalos se sueldan en toda su extensión y se desprenden de una vez al abrirse el capullo, formando a modo de una cofia, carácter que recuerda a los eucaliptos.

La mayoría de las melastomatáceas son americanas, y abundan sobre todo en el Brasil; en las partes altas de los Andes contribuyen con frecuencia a dar carácter al paisaje, y algunas especies de *Miconia* y *Brachyotum* llegan allí hasta los 4.000 m. de altitud.

La familia toma nombre del género *Melastoma*, formado de las voces griegas *melas*, negro, y *stoma*, boca, porque, siendo comestibles los frutos de varias especies de este género, ponen negra la boca al comerlos, por el jugo de color muy obscuro que sueltan. Tinta de zapatero llaman en algún país americano a la obtenida de los frutos de melastomatáceas.

El género *Miconia*, dedicado al botánico catalán Francisco Micó, por Ruiz y Pavón, es el más rico de la familia, con más de medio millar de especies en la América tropical, no pocas vulgares y muy extendidas. A la *Miconia argentea*, arbusto de hojas plateadas en su envés, propio de las sabanas y tierras despejadas de Méjico y Centroamérica, se le denomina *sabano* o *maria*; con este último nombre se designa también a la *Miconia dolichopoda*. El *resino* es la *Miconia minutiflora*, y el *terciopelo de Santa María*, la *Miconia aeruginosa*, de hojas aterciopeladas, con las cuales la gente del campo limpia de grasa los platos y utensilios de cocina, como en España se hace con las del gordolobo y estepa blanca, y en el Brasil con las del *friegaplatos*, otra especie de este género *(Miconia speciosa)*.

Otros géneros americanos ricos en especies son los *Tibouchina* y *Leandra*, con unas doscientas cada uno; *Clidemia*, con un centenar; *Ossaea*, con cincuenta; las *Blakea*, con unas treinta, etc. De este último género se cultiva en los parques de América Central la *Blakea gracilis*, arbusto de hermosas flores blancas y rosadas, conocido con el nombre de *sanmiguel*.

Las onoteráceas: la hierba de San Antonio. La familia de las onoteráceas está representada en España por los géneros autóctonos *Epilobium*, *Chamaenerion*, *Circea*, *Ludwigia* y *Trapa*, con una veintena de especies, pertenecientes en su mayoría al primero de los mencionados. En total, la familia abarca muy cerca de medio millar de tipos, propios de los países templados y subtropicales, numerosos sobre todo en Norteamérica. Las onoteráceas son hierbas anuales o perennes, a veces arbustos o árboles, con las flores solitarias o reunidas en racimos o espigas terminales, regulares o zigomorfas. Éstas suelen ser tetrámeras, con cuatro sépalos, cuatro pétalos, ocho estambres y cuatro carpelos. Así las presentan los géneros españoles *Epilobium* y *Chamaenerion*, y las *Oenothera* cultivadas o naturalizadas en la Península Ibérica. En algún género son dímeras en todos sus verticilos; tales las *Circea*, también indígenas en España. En otros casos pueden ser trímeras o pentámeras. El tálamo, más o menos alargado, encierra el ovario en su interior y se suelda con él. El fruto es capsular, abayado o nuciforme.

Los *Epilobium* se caracterizan por sus flores tetrámeras, regulares, fruto capsular y semillas provistas de una mechita de pelos, que favorece su dispersión por el viento. Es el género más rico de las onoteráceas, diseminado por la mayor parte del Globo, excepción hecha de los países tropicales. En España las especies más comunes son los *Epilobium parviflorum* y *E. hirsutum*, este último conocido en algunas comarcas con el nombre de *hierba de San Antonio*. Entrambas especies y todas las que crecen en la Península, tienen las flores purpúreas o rosadas, a veces muy pálidas. Crecen en lugares húmedos o frescos, en los bordes de las acequias y brazales o a la vera de los arroyos. Las hay que ascienden en Sierra Nevada hasta los 3.000 metros de altitud.

El género *Chamaenerion* es muy afín al *Epilobium*; pero se distingue de éste por sus flores zigomorfas, con los estambres arqueados en vez de rectos. Tanto unos como otros tienen el tálamo tan alargado y



HIERBA DE SAN ANTONIO (E. hirsutum)

El *Epilobium hirsutum* es frecuente en los bordes de las acequias y riachuelos de la Península Ibérica, y el de mayor talla de los que se crían en España ; sus flores son, en general, rosadas y rara vez blancas

Fot. Harald Bastin

estrecho, prismático o casi cilíndrico, que se tomaría sin estar avisado, por el cabillo de la flor, inserta en apariencia en su ápice. El *laurel de San Antonio (Chamaenerion angustifolium)* se halla diseminado por la mayor parte de Europa, y también por Asia y América del Norte. En la Península Ibérica se le ve con frecuencia en los barrancos y bosques del Pirineo, y más escaso en las montañas del Centro y Sierra Nevada. Alcanza un metro y más de altura, y es de hojas alternas, lanceoladas, enteras y lampiñas ; sus flores son grandes, rosadas y dispuestas en largos racimos terminales.

Las *Circea*, hierbas vivaces de hojas opuestas y menudas florecitas, propias de los lugares selvosos de las montañas, son notables por sus flores de verticilos dímeros y por su fruto seco e indehiscente, nuciforme, recubierto de pelos ganchudos. Se conocen unas pocas especies que habitan los países templados y fríos del hemisferio boreal. Una de las más extendidas es la *circea parisién (Circea lutetiana)*, no rara en los Pirineos y Norte de la Península Ibérica.

En el género *Ludwigia* el fruto es capsular y polispermo, y las semillas carecen de la mechita de pelos de los *Epilobium*. Su corola es siempre muy reducida, o falta por completo, como ocurre en la *Ludwigia palustris*, única especie europea, rara en los estanques y riachuelos de la Península Ibérica.

Las *Oenothera* son plantas americanas. Se conocen de este género numerosísimas especies, extendidas desde Chile hasta Norteamérica. Tienen también el fruto capsular, las semillas sin pelos, y las flores, con los pétalos bien desarrollados, en general amarillos, tetrámeras y con ocho estambres, como los epilobios. En España se halla, de vez en cuando, como en otros muchos países de Europa, la *hierba del asno (Oenothera biennis)*, de grandes flores amarillas ; es originaria de América del Norte. Una planta notable es la *Oenothera lamarckiana*, que cultivada en grande por Hugo de Vries, dio origen, de manera brusca, a nuevos tipos específicos, y así sirvió para fundamentar la célebre teoría de la mutación.

No pocas especies de esta familia se cultivan como ornamentales, entre ellas varias *Oenothera, Clarkia, Godetia, Xylopleuron, Meriolix*, etc. La *Gaura coccinea*, de Méjico, es la llamada *lindatarde*. La *perlilla (Lopezia americana)* presenta florecitas menudas, con un estambre fértil y otro estaminodial, soldados entre sí y con el gineceo. Pero el género *Fuchsia* es el más cultivado de esta familia, a causa de sus hermosas flores rojas, violadas o blanquecinas, péndulas, con el tálamo y el cáliz intensamente coloreados. Las *Fuchsia* son propias del Centro y Sur de América ; en los Andes se las halla, de preferencia, en los bosques situados a mediana altitud. Lo más notable de este género es su fruto carnoso, abayado, en vez de capsular o nuciforme como es el de las restantes onoteráceas. Se cultivan sobre todo las *Fuchsia macrostemma, F. gracilis, F. splendens, F. fulgens*, etc., y numerosos híbridos.

La llamada *castaña de agua (Trapa natans)* es una planta acuática de hojas flotantes, en roseta, con los pecíolos inflados. A lo largo del tallo, en la parte sumergida, posee raíces ramificadas y dispuestas en verticilos. Sus flores se componen de cuatro

ONOTERA RÍGIDA (Oenothera stricta)

Bonita onotera oriunda de Chile, naturalizada en muchos puntos del Occidente de Europa. En España se la encuentra en Asturias y Cádiz. La simiente de este ejemplar procede de los alrededores de Algeciras

Fot. Torres



ARRAYÁN (Myrtus communis)

Unico representante europeo de la familia de las mirtáceas. En España vive con más abundancia que en otras regiones, en la parte meridional de Andalucía y en el extremo occidental de Sierra Morena. Se le cultiva en los jardines por su hermoso follaje siempre verde y por sus bellas flores. Produce frutos azulados, rara vez blancos, los murtones, comestibles y aromáticos, aunque de sabor un tanto resinoso

Fot. Torres

***BAOBAB AFRICANO** (Adansonia digitata)*

El baobab es el árbol de tronco más corpulento que se conoce. En algunos ejemplares del Senegal alcanza hasta 40 m. de circunferencia. Vive en las sabanas del Africa occidental, y se encuentra cultivado en otros países tropicales. No es árbol que forme bosques densos o prospere en la espesura; prefiere los parajes despejados, con mucha luz y aire libre. He aquí un ejemplar muy viejo de Rhodesia del Sur

Fot. Paul Popper

RECOLECCIÓN DE ALGODÓN EN UGANDA

La recolección del algodón comienza a los cinco meses de su siembra. Para ello, se cogen el algodón y las semillas con los dedos, dejando las cápsulas en la planta. La operación se repite cuando nace nuevo algodón. Sin embargo, el que se recolecta en la primera cosecha es de calidad superior al de la segunda, y el de ésta al de la tercera. La fibra que se obtiene es de consistencia, longitud y grueso variables

Fot. Uganda Protectorate

ESPINO CERVAL (Rhamnus cathartica)

Arbusto de la familia de las ramnáceas, que se encuentra en Europa, Oeste y Norte de Africa. Sus ramas presentan espinas terminales, tienen hojas aovadas y sus flores son pequeñas y de un color amarillo verdoso. Los frutos están constituidos por unas drupas negras, cuyo zumo, cuando verdes, tiene un color de azafrán, y cuando maduras, mezclado con alumbre, da lugar a una laca verde que se emplea en pintura

Fot. John Markham

BELLADONA (Atropa belladonna)

Planta vivaz de la familia de las solanáceas, frecuente en Europa. Crece con predilección en lugares sombríos, bosques montañosos, en los bordes de los caminos, sobre los escombros, etc. Aunque en ciertas dosis resulta venenoso, entra, siempre en pequeñas cantidades, en la composición de utilísimos preparados farmacéuticos. Su nombre se debe a que en tiempos pasados se empleaba en Italia como cosmético

Fot. John Markham

BELEÑO NEGRO *(Hyoscyamus niger)*

Hierba anual o bienal, de tallo erguido, cilíndrico y grueso, viscoso y recubierto de largos pelos. Tiene hojas alternas, grandes, suaves y pilosas, y flores solitarias en las axilas de las hojas superiores. La corola presenta una coloración amarillo-pálida con venas obscuras. Es propia de Europa, Norte de África e Indias orientales. Exhala aroma muy desagradable, tiene sabor amargo y es venenoso y narcótico

Fot. John Markham



LAUREL DE SAN ANTONIO (Chamaenerion angustifolium)

Puede medir más de un metro de altura y tiene las hojas alternas, lanceoladas, enteras y lampiñas. Sus flores son grandes, con cuatro pétalos rosados, y dispuestas en largos racimos terminales. Se encuentra esparcida por casi toda Europa, así como también por Asia y América del Norte. En la Península Ibérica es frecuente en los barrancos y bosques del Pirineo, y menos abundante en las montañas del Centro y en Sierra Nevada

Fot. John Markham

sépalos, cuatro pétalos y otros tantos estambres. El ovario posee dos cavidades, con un rudimento seminal en cada una ; pero el fruto es unilocular y monospermo, con el epicarpo delgado y carnoso, que se descompone pronto en el agua y deja el hueso al descubierto : una especie de nuez con cuatro prominencias en los costados, correspondientes a los cuatro sépalos persistentes y endurecidos. La almendra es farinácea y comestible.

Con el género *Trapa*, que además de la *Trapa natans* posee otras dos especies, todas del Antiguo Mundo, constituyen algunos autores una familia aparte ; tan diverso aparece de las restantes onoteráceas. La *Trapa natans* es muy rara en la Península Ibérica. De manera cierta se ha hallado en las lagunas del Ampurdán, en Cataluña, último resto quizá de un dominio en otro tiempo mayor, a juzgar por los restos fósiles encontrados.

Las halorragidáceas. Pequeña familia compuesta de poco más de cien especies, hierbas o matas, en su mayor parte australianas. En Europa sólo se halla representado el género *Myriophyllum*. Este comprende, en total, unas cuarenta especies, difundidas por casi todo el Globo. Los *Myriophyllum*, llamados *fontaneras* o *milhojas*, suelen ser plantas acuáticas de hojas verticiladas, a veces opuestas o esparcidas, divididas en lacinias muy finas, con las flores pequeñas, axilares o en espigas terminales. Como raras, en las aguas de España viven las tres especies europeas de este género : *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum* y *M. alterniflorum*. Tienen cuatro sépalos, cuatro pétalos y cuatro u ocho estambres ; a veces falta la corola, a veces las flores se transforman en unisexuales. El ovario consta de cuatro carpelos uniovulados, y el fruto es seco.

El género *Halorrhagis* es el más numeroso de la familia. Comprende unas sesenta especies de hierbas y matas, propias casi todas ellas del Continente australiano.

Las gunneráceas. Esta familia se ha constituído para el género *Gunnera*, compuesto de una treintena de hierbas vivaces, acaules o de tallo muy corto, subterráneo, a veces de hojas muy grandes, como las de la *Gunnera manicata*, del Brasil, cuyos pecíolos miden hasta dos metros de largo y la lámina, dos de ancho. Las *Gunnera* tienen las flores pequeñas, muy numerosas, agrupadas en inflorescencias espiciformes o paniculáceas ; son monoicas o polígamas, con la corola poco aparente o sin ella, y el androceo reducido a uno o dos estambres. El ovario distingue muy bien estas plantas de las que son propias de la familia anterior, por ser unilocular y uniovulado y convertirse en un fruto drupiforme.

Es muy curioso el hecho de que las *Gunnera* alberguen en los espacios intercelulares de su tallo colonias de algas del grupo de las esquizofíceas, como la *Nostoc gunnerae* y algún *Choroococcus*.

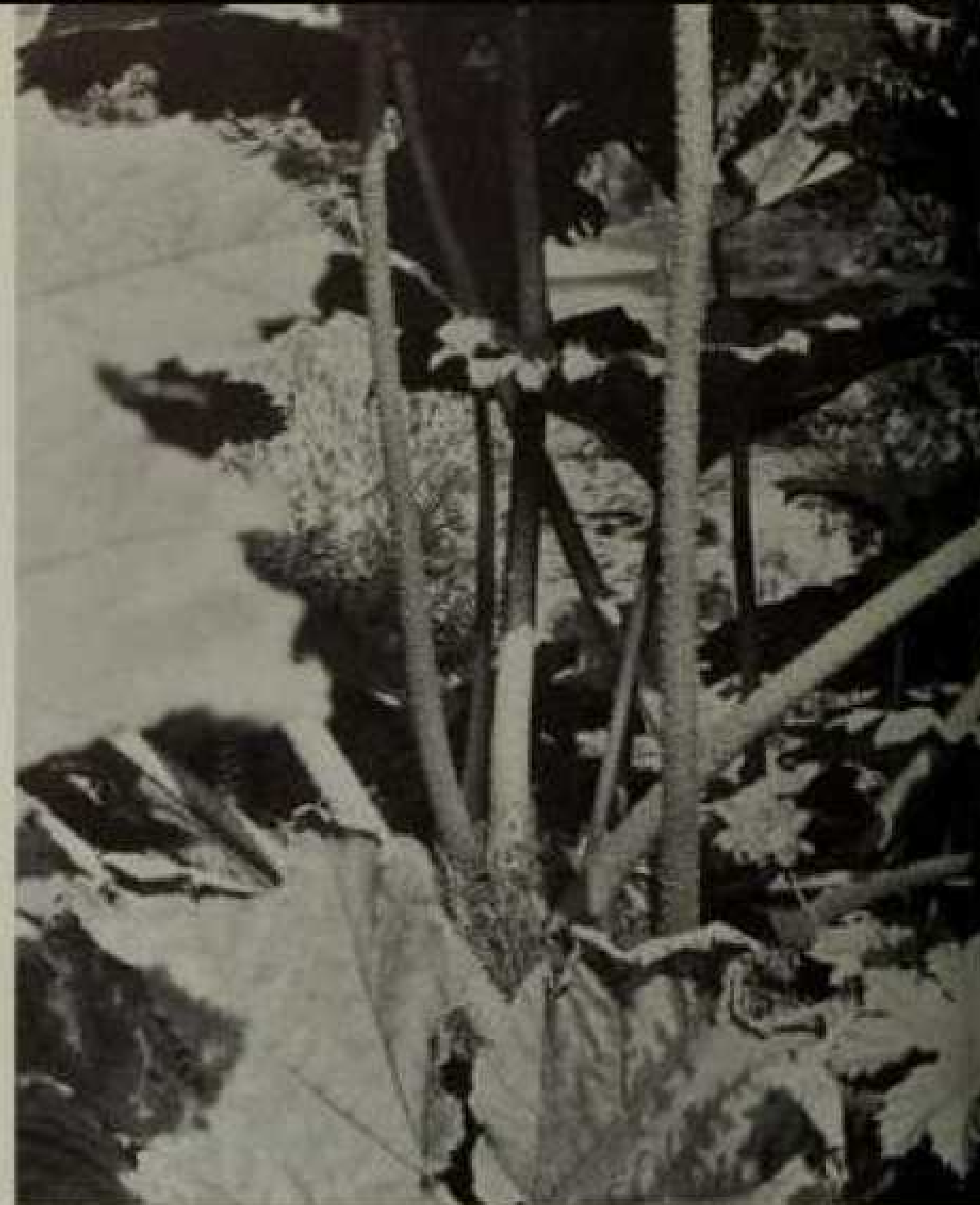
La especie más conocida de esta familia es el *pangue (Gunnera chilensis)*, propia de los lugares palúdicos y de las riberas de Chile, cuyos pecíolos tiernos y privados de la corteza, las nalcas, son comestibles. El rizoma del pangue es astringente, y su cocimiento se emplea en su país de origen para cortar las diarreas y las hemorragias. Las restantes especies de



P A N G U E (Gunnera chilensis)

Esta especie es originaria de Chile, en cuyas riberas y sitios pantanosos forma a menudo dilatados pangales. Como sus congéneres, tiene el tallo corto y subterráneo, de grandes y largas hojas, palmeadas y lobuladas

Fot. B. Haldy



P E C Í O L O S D E P A N G U E

Pecíolos de pangue, que aparecen cubiertos de asperezas, por cuyo motivo Ruiz y Pavón dieron a esta especie el nombre de *Gunnera scabra*. Una vez descortezados, los pecíolos (las *nalcas* de Chile) son comestibles

Fot. B. Haldy

esta familia habitan el hemisferio austral y la mayoría son sudamericanas.

Las hipuricáceas. Con el género *Hippuris*, que no comprende sino el *Hippuris vulgaris*, se constituye la familia de las hipuricáceas, que carece de interés. Esa planta vive en las aguas del hemisferio boreal y en Sudamérica ; es rara en España.

LAS COLUMNÍFERAS

Características. Este orden comprende plantas de flores hermafroditas, regulares y casi siempre pentámeras ; el cáliz es de prefloración valvar, es decir, en el capullo tiene los sépalos dispuestos de manera que se tocan por sus bordes, sin montar uno encima de otro ; la corola es de prefloración retorcida, arrollados los pétalos en el botón floral de modo que cada uno es cubierto por el que le precede, y cabalga a su vez sobre el que le sigue. El androceo consta de dos verticilos estaminales, el externo más o menos decaecido y el interno, por el contrario, con frecuencia de múltiples elementos. Los estambres se suelen soldar por sus filamentos en varios hacecillos o en uno solo, tubuloso, por cuyo interior pasa la columna estilar. El gineceo se compone, por lo común, de varios carpelos soldados en un ovario único, sincárpico.

Dominan en este orden las especies leñosas, con hojas alternas y acompañadas de estípulas. Muchas veces sus tallos y hojas están cubiertos de pelos pluricelulares y de forma estrellada y sus tejidos poseen células mucilaginosas.

Las malváceas: características. Comprende esta familia alrededor de un millar de especies, dispersas sobre la Tierra de manera análoga a las leguminosas : escasas en los países fríos, más frecuentes en los templados y en su mayoría herbáceas, abundantes y a menudo leñosas en los tropicales. Sus hojas son casi siempre de nervadura palmeada, lobuladas o partidas, y van acompañadas de estípulas. Las flores, con frecuencia vistosas, se agrupan en inflorescencias más o menos complicadas, a base de cimas uníparas. Cada una de ellas se halla rodeada de brácteas, ya en lo alto del pedúnculo y libres de adherencia con el cáliz, o soldadas a éste en su parte inferior ; el conjunto de estas brácteas recibe el nombre de sobrecáliz y falta pocas veces en las malváceas. En el androceo aborta el primer verticilo estaminal, de estambres alternipétalos, y los cinco opositipétalos se ramifican en numerosos filamentos, concrescentes inferiormente o en gran parte de su longitud, los cuales forman en este caso un tubo que envuelve la columna estilar. Las anteras, en vez de los cuatro sacos polínicos que suelen contener, no poseen más que dos. El ovario consta de tres o cinco carpelos, o de muchos, concrescentes, y con uno o varios rudimentos seminales cada uno. Los estilos se sueldan en columna o puntero único, que se abre por la parte superior en tantas ramas estigmatíferas cuantos son los carpelos que integran el ovario o en número doble del de éstos. El fruto es una cápsula plurilocular, con dehiscencia loculicida, o esquizocárpico ; es decir, se descompone en la madurez en segmentos monocarpelares, y cada uno de éstos, con una o varias semillas, puede permanecer cerrado o ser dehiscente.

Como se ha dicho, salvo en los países más fríos, se hallan malváceas en casi todo el Globo. Habitan de ordinario las tierras bajas ; pero en los Andes, los *Malvastrum* y *Nototriche* llegan hasta los 4.000 metros de altitud, adaptados al medio de vida alpino, con raíz gruesa, axonomorfa, y hojas arrosetadas y muy reunidas, más o menos cubiertas de pelos ; los *Malvastrum*, con las flores pequeñas, azules, que, por soldarse su cabillo al pecíolo de la hoja adjunta, aparecen como insertas en él ; los *Nototriche*, con las flores solitarias, sobre pedúnculos cortísimos, a veces vistosas, blancas, rojas o amoratadas.

Especies de malváceas: las malvas y el algodón. En España existen los géneros *Malope*, *Malva*, *Lavatera*, *Althaea*, *Malvella*, *Hibiscus* y *Kosteletzkia*. El primero se distingue de las restantes malváceas peninsulares por sus carpelos agrupados sin orden en cabezuela ; crecen varios de ellos en la parte occidental de Andalucía. Las malvas son frecuentes en España y se caracterizan por sus carpelos monospermos, dispuestos alrededor del eje floral, en forma de anillo, y por el sobrecáliz con las bracteíllas libres entre sí. El género *Malva* comprende unas treinta especies del hemisferio boreal, y alguna llega hasta el Norte de Suecia y Rusia. En la Península Ibérica la *malva común (Malva silvestris)* abunda en los campos incultos y márgenes de los cultivos. Sus hojas, por el mucílago que contienen, se emplean en cataplasmas, como emolientes, y sus flores, en infusión, se toman como pectorales y sudoríficas. De la misma manera se usan las hojas de la *Malva rotundifolia*, de flores mucho menores y hojas menos lobuladas. La *Malva trífida* es planta española.

Las *Lavatera* apenas difieren de las malvas por su sobrecáliz de bracteíllas entresoldadas y en número de tres a seis. Las hay herbáceas, como la *Lavatera cretica*, tan parecida a las malvas que la confunden no pocos con ellas, y las hay leñosas, matas o arbustos, como las *Lavatera arborea* y *L. maritima*, de los roquedales y peñascos del litoral de la Península Ibérica, y la hermosa *Lavatera oblongifolia*, especie de las Alpujarras y sierra de Gador.

Las *Althaea* poseen también el sobrecáliz de bracteíllas concrescentes, pero en número de seis a nueve. En los lugares arcillosos y húmedos de España, sobre todo en los suelos salinos, es común el *malvavisco (Althaea officinalis)*, hierba vivaz, de hojas lobuladas o afelpadas, blanquecinas, y flores de un rosado pálido. La raíz de altea se emplea en Farmacia para la preparación de cocimientos, jarabes y pastillas pectorales. En los jardines se cultiva la llamada *malva real (Althaea rosea)*, originaria de Oriente, que echa una larga y robusta vara y grandes flores rosadas o purpúreas, agrupadas a modo de racimo terminal, de gran efecto decorativo.

Del género *Malvella* crece en los collados del Centro de España la *Malvella sherardiana*.

Los *Hibiscus* se distinguen de los géneros anteriores por su fruto capsular, formado de cinco carpelos concrescentes, terminados por otros tantos estilos, cada carpelo con tres o más semillas y cada flor con sobrecáliz de bracteíllas largas y estrechas, o sin él. En los cultivos de la Península, aparece de vez en cuando el *Hibiscus trionum*, extendido por la mayor parte de la región mediterránea. Diversas especies se cultivan como ornamentales, sobre todo en los países tropicales : la *rosa de China (Hibiscus rosa-sinensis)*, la *flor de la vida (H. mutabilis)*, la *rosa de Siria (H. syriacus)*, la *jamaica (H. sabdariffa)*, etcétera. En las costas de las tierras cálidas de casi todo el Globo se cría la *majagua (Hibiscus tiliaceus)*, arbolillo de grandes hojas cordiformes y flores vis-



M A L V A V I S C O L O C O (Lavatera triloba)

Las *Lavatera* son malvas con las brácteas del sobrecáliz concrescentes. Esta alcanza hasta un metro de altura y es muy vistosa. Crece en Aranjuez y en otros sitios de España, y es la forma de hojas redondeadas

Fot. Font Quer

M A L V A C O M Ú N (Malva silvestris)

Tiene grandes flores violáceas, con venas purpúreas. Sus hojas, al igual que las de la *M. rotundifolia*, se emplean como emolientes, por la gran cantidad de mucílago que poseen. Abunda en la Península Ibérica

Fot. Font Quer





GOMBO (Hibiscus esculentus)

Planta malvácea de la India, muy cultivada en los países cálidos de gran parte del Globo, sobre todo en los del Antiguo Mundo. Tiene grandes hojas profundamente lobuladas, que se emplean como emolientes

Fot. Jacques Boyer

tosas, amarillas al salir el sol y rojas por la tarde. De su corteza se obtiene una fibra muy fina y resistente.

Las pocas especies del género *Kosteletzkia* son casi todas americanas; la única que vive en Europa, rara en los países del Mediodía, es la *Kosteletzkia pentacarpa*, que se halla en el litoral levantino de la Península Ibérica. Difieren de los *Hibiscus* por sus carpelos uniseminados.

Las plantas más importantes de las malváceas pertenecen al género *Gossypium*, y son los algodoneros, hierbas o arbustos de hojas lobuladas y flores de buen tamaño, axilares y solitarias. El sobrecáliz está constituído por tres grandes bractéillas cordiformes, y el ovario por cinco carpelos concrescentes hasta en su región estilar; el fruto es una cápsula con cinco cavidades y semillas numerosas, envueltas por largos pelos unicelulares que constituyen el algodón. Son plantas de los países cálidos, algunas de las cuales se cultivan en gran escala, sobre todo en la parte meridional de Norteamérica, India, China, Egipto, Brasil, Australia, etc. Las numerosas razas de cultivo del algodón pueden reducirse a cuatro especies principales: los *Gossypium barbadense* y *G. peruvianum*, americanos, que dan un tipo de algodón de calidad excelente y larga fibra, que se separa con facilidad de la semilla; y los *G. herbaceum* y *G. hirsutum*, con pelos menos separables, ambos del Antiguo Mundo. El *algodonero herbáceo (Gossypium herbaceum)*, originario de la India, se cultiva en este país desde antes de la Era cristiana; es la especie que necesita menos calor para desarrollarse, lo cual permite cultivarla aun en lugares bastante alejados de los trópicos, con tal que los veranos sean suficientemente calurosos y secos, como en las vegas de Motril, Almuñécar y otros sitios de la costa andaluza. El algodón tiene grandísima importancia en la economía mundial, pues su fibra es la que alimenta la rama más considerable, extensa y rica de la industria textil.

Las bombacáceas: el baobab. La familia de las bombacáceas muestra muy estrechas afinidades con la anterior; hay autor que las reúne entrambas en una sola. Estas son casi todas arbóreas, muchas veces de tallo grueso y rechoncho. Las anteras, en vez de los dos sacos polínicos de las malváceas, tienen cuatro o más de cuatro, y el polen, que observado al microscopio en aquéllas aparece con la superficie cubierta de menudísimos aguijones, en las bombacáceas se ve liso, sin asperezas de ninguna clase. El ovario consta de dos a cinco carpelos, y el fruto es capsular.

Ninguna especie de esta familia habita en Europa. Abundan, en cambio, en los países tropicales, sobre todo en América, y en su mayoría son árboles caducifolios, deshojados durante la estación seca. Crecen en las sabanas americanas los *Bombax*, *Ceiba*, *Cavanillesia*, etc.; y en las de Africa, Madagascar y Australia, las *Adansonia*. A este último género pertenece el célebre *baobab (Adansonia digitata)*, nombre que en lengua senegalesa significa árbol milenario, a cuya especie pertenecen los árboles más corpulentos, ejemplares viejísimos, con el tronco de hasta 40 metros de circunferencia y una altura de 25 me-

ROSA DE CHINA (Hibiscus rosa-sinensis)

Hermosa malvácea ornamental, dotada de grandes flores rojas, originaria de Asia. Puede apreciarse la columna de estambres soldados que en su parte superior se descompone en numerosas ramitas anteríferas

Fot. Torras





ALGODONAL EN MADAGASCAR

El algodón está constituído por los numerosos y largos pelos blancos que envuelven las semillas del algodonero. Las cápsulas de esta planta, ya maduras y abiertas, muestran los pelos seminales. Sus hojas palmeadas están divididas en cinco lóbulos. La importancia del algodonero como productor de la fibra textil de su nombre está fuera de toda ponderación. Originario de la India y del Brasil, se cultiva en los países tropicales

Fot. del Service Général de l'Information de Madagascar

tros. El baobab tiene hojas palmeadocompuestas, que faltan durante la estación seca, es decir, cerca de dos terceras partes del año. Sus frutos, como calabazas de cerca medio metro de largo, penden de sus ramas; son indehiscentes, de cáscara leñosa y carne comestible. Su corteza y las hojas se utilizan para preparar tisanas, y el jugo para hacer una bebida muy reputada para combatir las fiebres pútridas. La especie australiana, frecuente en el Noroeste de aquel Continente, es la *Adansonia gregori*.

Al género *Cavanillesia*, dedicado al inmortal Cavanilles, que con tanta fortuna estudió las malváceas, pertenece la *barriguda (Cavanillesia arborea)*, célebre bombacácea de las catingas brasileñas. La barriguda, de tronco muy grueso, ahusado o en forma de tonel, que puede alcanzar hasta 15 metros de circunferencia en su parte más abultada, es un enorme almacén de agua y substancias de reserva, que permite resistir a este árbol extraño la sequía extremada de las catingas durante la época en que faltan las lluvias, abrasado por los rayos de un sol implacable. Sin hojas vive allí mientras dura la estación seca, en compañía de multitud de xerófitos, acacias y mimosas, pequeños *Bombax*, cactáceas de tallos rollizos y suculentos, y arbustos espinosos y de follaje correoso, todos ellos adaptados a un tan ingrato clima.

El género *Bombax* es el que posee más especies de toda la familia, que a él debe su nombre. Casi todas son americanas. Como el baobab, tiene hojas palmeadocompuestas y numerosos estambres. El *pochote* o *silo* de América Central es el *Bombax ellipticum*, árbol de gran talla, de las bajas altitudes, cuya madera, al contrario de lo que es propio en la mayoría de las malváceas y bombacáceas, se reputa excelente. Florece el pochote cuando ha perdido las hojas, y sus frutos son capsulares, con paredes revestidas de algodón sedoso.

Las especies de *Chorisia* y *Ceiba* no poseen sino cinco estambres, soldados en las primeras, libres en su mitad superior en el género *Ceiba*. El *palo borracho* o *árbol de los pájaros (Chorisia speciosa)* es el más conocido, de tronco un poco hinchado, cubierto, como las ramas, de numerosas espinas. La *ceiba* o *árbol de ceiba (Ceiba pentandra)* crece en los países tropicales de casi todo el Globo. Es un árbol majestuoso, propio de las tierras bajas, cuyo tronco puede alcanzar hasta 40 metros de alto, de amplio y muy abierto ramaje, que suele ser albergue de numerosas plantas epífitas.

La *Ochroma lagopus*, única especie que comprende el género del primer nombre, es la *balsa* o *palo de balsa*, en Méjico *pata de liebre*, por sus frutos alargados, parecidos a las extremidades de un lepórido, cuando, entreabiertos, asoma al exterior la copiosa lana que envuelve a las semillas. Es muy hermoso árbol de las Antillas y Centromérica, de follaje persistente, anchas hojas simples y grandes flores. Su tronco puede alcanzar más de 20 metros de altura. De rápido crecimiento y madera muy floja y ligera, los indios lo vienen utilizando desde muy antiguo para la construcción de balsas. Con el algodón de sus semillas se hacen colchones y almohadas.



BAOBAB AFRICANO (Adansonia digitata)

Se le conoce metafóricamente con el poético nombre de «centinela de la sabana». Su enorme tronco, del que parten muchas ramas, retiene gran cantidad de agua, muy útil como reserva al llegar la estación seca

Fot. G. P. Simmons

Las tiliáceas: el tilo y el yute. La familia de las tiliáceas es tan afín a las dos anteriores, que no se puede señalar ningún carácter que las distinga y separe de manera definitiva. El que las diferencia de modo más general se refiere a las anteras, que son normales; es decir, poseen cuatro sacos polínicos en vez de los dos que caracterizan a las malváceas. En las tiliáceas los estambres son en general numerosos, ya libres o concrescentes por la parte inferior en cinco o diez hacecillos. El fruto, con dos o varias cavidades, o unilocular, puede ser dehiscente o nuciforme, o descomponerse en segmentos, como acontece en muchas malváceas.

Esta familia, compuesta de unas trescientas cincuenta especies de árboles y arbustos — algunas veces hierbas — se halla difundida en los países cálidos, sobre todo en la India, Extremo Oriente, islas del Pacífico y Africa del Sur, donde sólo el género *Grewia*, el más numeroso de la familia, cuenta con más de un centenar de especies. Otra parte del Globo rica en tiliáceas es la América tropical.

En Europa sólo existe como indígena el género *Tilia*, que comprende unas pocas especies. Los *tilos* más difundidos en Europa son los *Tilia platyphylla* y *T. cordata*, ambos también en España, esparcidos por las laderas y barrancas de muchas montañas septentrionales. En la región póntica se cría el *tilo plateado (Tilia tomentosa)*, a menudo plantado en parques y avenidas, como algunas especies de Norteamérica: *Tilia alba*, *T. americana*, *T. pubescens*, etcétera. De toda la familia, la *Tilia cordata* es la planta que más avanza hacia el Polo, en el Norte de Europa y Siberia; mientras la *Tilia mexicana* se halla en lugares montuosos de Méjico.

Los tilos son todos arbóreos, con las hojas más o menos cordiformes en la base, asimétricas y dentadas. Las flores son pentámeras, blancas o amarillentas, aromáticas, con los estambres soldados en la base en cinco hacecillos; el ovario tiene cinco carpelos biovulados, que por aborto dan un fruto unilocular, globuloso e indehiscente, con una o dos semillas nada más. Las flores de tilo se emplean mucho como antiespasmódicas, en infusión. Suelen venderse acompañadas de una bráctea lingüiforme, a la cual se suelda el pedúnculo común de la inflorescencia. Esta bráctea se desprende junto con los frutos y facilita su dispersión por el viento.

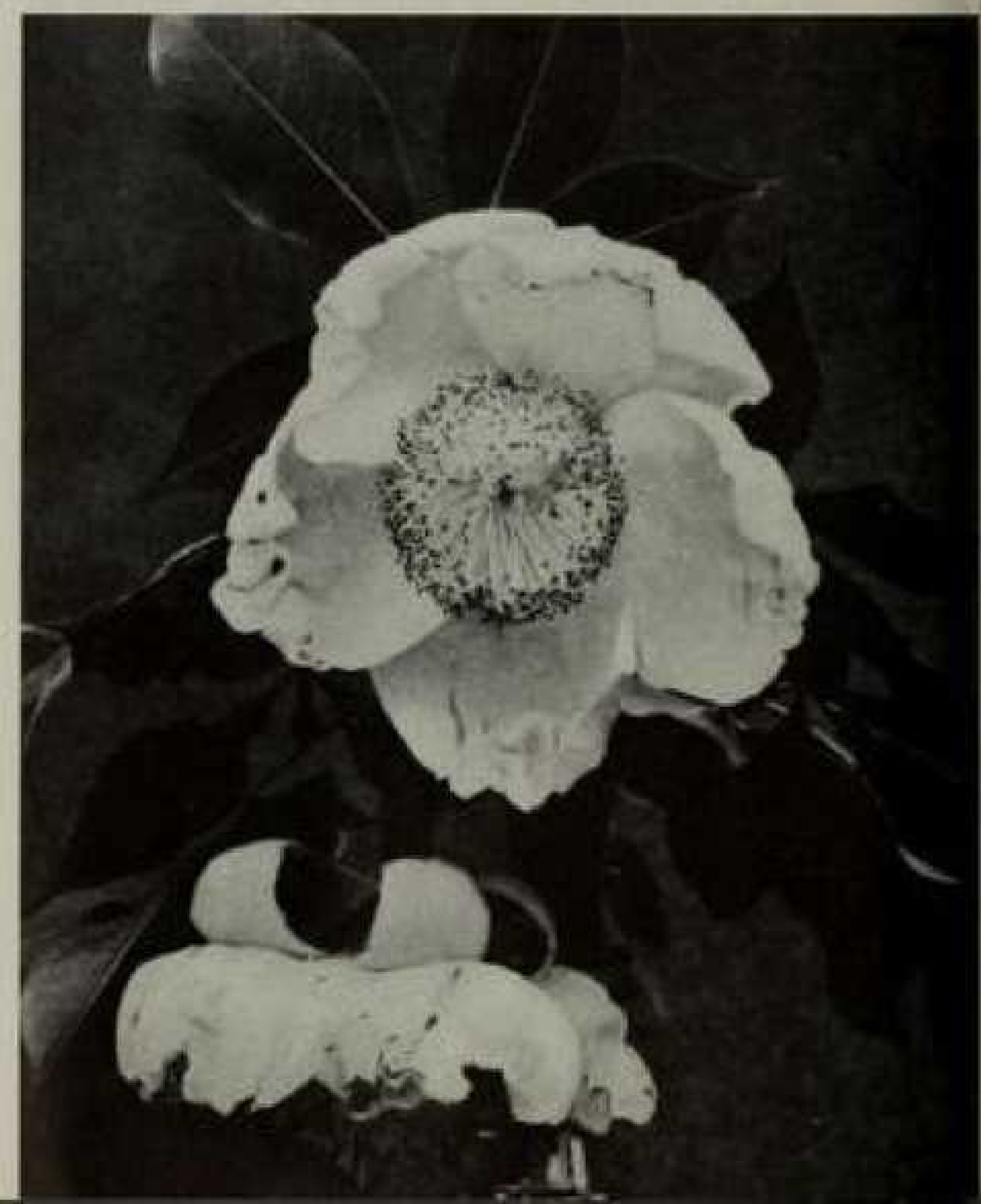
En otros géneros de esta familia se observan disposiciones análogas, favorecedoras de la diseminación. Los frutos de los *Heliocarpus*, bicarpelares y comprimidos, llevan una corona de pelos plumosos, de forma que semejan un sol dibujado por manos infantiles; y los de las *Triumfetta*, indehiscentes como los anteriores, están cubiertos de púas o aguijones ganchudos, que se pegan al pelo de los animales como lampazos o cadillos, y así viajan y se difunden. Peine de mico denominan algunos en Centroamérica a la *Apeiba tibourbou*, de frutos disciformes, recubiertos de largas púas.

No son pocas las tiliáceas que tienen en su corteza fibras recias, apropiadas para fabricar cuerdas y bramantes. En Europa se utilizan las obtenidas de los tilos; y en los países tropicales de América, las de los *palos de burío* (la *Apeiba tibourbou*, y algún

FLOR DE BAOBAB

La flor del baobab produce un fruto, conocido con el nombre de «pan de mono», cuya pulpa ácida puede comerse en estado sólido o disuelta en una especie de brevaje. El baobab presta muchos otros recursos

Fot. Víctor B. Pare





BAOBABS AUSTRALIANOS JÓVENES (Adansonia gregori)

Debido a la extraordinaria corpulencia de algunos ejemplares, suele tenerse la idea de que todos los baobabs son gigantescos. Pero aunque así sea en no pocos casos, hay que tener en cuenta que se precisan muchísimos años para alcanzar tal desarrollo. Los que vemos aquí viven en el Noroeste de Australia, y con el transcurso de los siglos pierden la forma de botella que presentan los troncos en su fase juvenil, muy larga también

Fot. Australian National Publicity Association

Heliocarpus), con las cuales se hacen mecapales. Pero las más famosas tiliáceas textiles pertenecen al género *Corchorus*, y son los *yutes (C. olitorius, C. capsularis)*, originarios de Bengala (India), y cultivados en muchos países cálidos, hierbas anuales de alta talla, flores amarillas y fruto capsular. La fibra del yute es, por excelencia, el textil de la industria saquera.

Las esterculiáceas: el cacao y la cola. Las plantas que integran esta familia son árboles o arbustos, a veces hierbas o bejucos, de los países tropicales, con las hojas casi siempre sencillas, enteras o lobuladas. Como las tiliáceas, tienen muchas afinidades con las malváceas, de las que difieren por las anteras biloculares, con cuatro sacos polínicos. Los estambres alternipétalos, del verticilo externo, o fallan o se reducen a estaminodios; los del verticilo interno, opuestos a los pétalos, ya simples, duplicados o ramificados, se sueldan todos en un solo tubo. El gineceo consta, por lo regular, de cinco carpelos concrescentes en un ovario de otras tantas cavidades, si unas veces sésil, otras sostenido en lo alto por el tálamo más o menos acrecido y largo, formando un androginóforo, en el cual se insertan también los estambres. Esta parte es muy notable en los *Helicteres*, género en que suele alcanzar considerable longitud. El fruto es muy variable, de ordinario capsular y polispermo, que a veces se descompone en segmentos cuando alcanza la completa madurez.

La familia comprende, en total, cerca de setecientas especies. Por su riqueza en tipos específicos son notables los géneros *Hermannia*, *Sterculia*, *Dombeya*, *Melochia*, *Buttneria*, etc. Su nombre deriva del género *Sterculia*, y éste del latín *stercus*, estiércol, por el mal olor que despiden las hojas y flores de diversas plantas de aquel género.

Desde el punto de vista económico esta familia es muy interesante porque a ella pertenece el *cacao (Theobroma cacao)*, originario, como otras varias especies congéneres, de los países más cálidos de América, donde se cultiva desde tiempos antiquísimos. Es árbol de corta talla y grandes hojas enteras, y caulifloro, porque sus flores, de color rojizo obscuro, nacen sobre el tronco o ramas viejas. Sus pétalos presentan forma curiosa, acapuchonados en la base, sobre la cual se inserta una lámina aovada y peciolada; los estambres se sueldan entre sí y con cinco estaminodios petaloides en un tubo corto, y el gineceo consta de cinco carpelos pluriovulados. El fruto alcanza hasta 20 cm. de largo, y es abayado, de color rojo amarillento, con numerosas semillas en su interior, grandes y un poco comprimidas, de escaso tejido nutricio y embrión muy desarrollado.



RECOLECCIÓN DEL CACAO EN GHANA

El cultivo del cacao se ha extendido de modo tan considerable que hoy puede decirse que se halla en todos o en casi todos los países tropicales. La recolección se hace dos veces por año. Los frutos se abren por medio de piedras o se cortan con cuchillos adecuados para la separación de las semillas, que luego son sometidas a una ligera fermentación (llamada hacer *sudar* o *desbabar* el cacao), y después, desecadas al sol o por métodos artificiales

CACAO (Theobroma cacao)

Las mazorcas del cacao nacen sobre el tronco y las ramas viejas, pues es árbol cauliflоro. Son grandes, de forma ahusada u ovoide, y contienen en su interior numerosas semillas dispuestas en varias filas

Fot. Information Service Dept., Accra; y Paul Popper



Estas semillas, después de tostadas, constituyen el cacao comercial, del que existen variadas clases. Hoy no sólo se cultiva el cacao en el Ecuador, Colombia, Venezuela, Costa Rica, Méjico y otros países americanos, sino en la mayor parte de las regiones tropicales: Fernando Poo y Guinea, India y Ceilán, Filipinas, etc. La mayor parte del cacao que se cosecha se destina a la alimentación, y de manera principal a la fabricación del chocolate, mezclado con azúcar y perfumado con vainilla. Las semillas de cacao contienen en gran cantidad una grasa conocida con el nombre de manteca de cacao, que se emplea en Farmacia, y la teobromina, substancia parecida a la cafeína, también de uso farmacéutico.

Además del *Theobroma cacao*, crecen silvestres en Centroamérica otras especies de este género: el *cacao pataste (Theobroma bicolor)*, cuyo fruto tiene el epicarpo muy duro, lignificado, y las semillas comestibles, como las de la especie cultivada; el *cacao de mico (T. somiarum)*, de frutos alargados y tomentosos; el *cacao silvestre* o *custa (T. angustifolium)*, de frutos medianos y parduscos, etc.

En esta familia existe una tribu, la de las esterculíeas, que se caracteriza por sus flores unisexuales y apétalas. A ella pertenecen, entre otras, y además del centenar de especies de las *Sterculia* (género del Antiguo y Nuevo Mundo), unas cincuenta que se reúnen en el género *Cola*. Estas son africanas, en su mayoría de la Guinea, y se caracterizan por sus flores masculinas, con las anteras agrupadas formando una corona, en número de diez o doce, y por las femeninas, con el gineceo de cinco, diez o hasta doce carpelos, que se convierte en un fruto plurifolículo.



LINO BLANCO (Linum suffruticosum)

El lino es una planta textil cuyos tallos producen fibras que la industria aprovecha para la confección de tejidos y para la hilatura. La especie más conocida es el lino común *(L. usitatissimum)*. El *L. suffruticosum* es frecuente en España, en los yermos soleados. Constituye una mata ramosa, de hojas estrechas y ásperas y flores de un color blanco puro. En los países fríos se cría baja y tendida, y sus hojas y flores son de menor tamaño

Fot. Font Quer

La especie más importante es la *cola (Cola acuminata)*, árbol de la costa occidental de Africa, cuyas semillas, faltas de tejido nutricio, constituyen la nuez de cola, empleada desde antiguo por los negros africanos para acallar el hambre y calmar la fatiga, hoy de uso médico como tónico cardíaco y estimulante nervioso. Contiene, entre otras substancias, cafeína y teobromina, y con ella se preparan la cola granulada, el vino de cola, etc.

LAS GRUINALES

Características. Las plantas de este orden tienen las flores pentámeras, regulares o zigomorfas, con el androceo formado por diez estambres, por lo común concrescentes en la base, los cinco externos opuestos a los pétalos, y alternipétalos los internos; en las flores zigomorfas suelen abortar o reducirse algunos estambres, y en las regulares son cinco, muchas veces, los fértiles, y otros tantos convertidos en estaminodios más o menos aparentes o nulos; por excepción existen más de diez estambres. El ovario consta de cinco o menos carpelos, con los rudimentos seminales anátropos, ya colgantes de las placentas, con la rafe ventral y el micrópilo en alto, o erguidos, dorsal la rafe y el micrópilo mirando hacia abajo.

La mayoría de las gruinales son plantas herbáceas, de hojas simples, enteras o más o menos hendidas, pocas veces compuestas. Con frecuencia poseen células epidérmicas mucilagoríferas.

Las lináceas: el lino. Las lináceas comprenden unas ciento cincuenta especies propias de los países templados y cálidos, hierbas o matas de hojas alternas y sencillas. La mayoría tiene las flores pentámeras, con corola retorcida en el capullo; los estambres suelen ser diez, o cinco, o hasta veinte en algunas. El gineceo consta de cinco carpelos o de un

ALELUYA BLANCA (Oxalis acetosella)

Se la denomina también *acederilla*. En la base de cada uno de los foliolos de sus hojas hay un pequeño abultamiento, que hace las veces de charnela y permite a las hojuelas levantarse horizontalmente o abatirse

Fot. Somerville Hastings



número menor, con uno o dos rudimentos seminales cada uno; el fruto es capsular o drupáceo.

La mayoría de las especies de esta familia, cerca de un centenar, pertenecen al género *Linum* y son los linos hierbas anuales o matitas de flores blancas, amarillas, rojas o azules, en cimas paniculáceas o racemosas. Tienen cinco estambres y cinco estaminodios; y asimismo cinco carpelos, con dos rudimentos seminales cada uno, separados por falsos tabiques que nacen del nervio medio carpelar, en la pared de la cápsula, y la dividen en diez cavidades monospermas.

Diversas especies de este género crecen en España. Las más frecuentes son el *lino de Narbona (Linum narbonense)*, de grandes flores azules, de los ribazos y linderos; el *lino blanco (Linum suffruticosum)*, de los tesos y collados de la mayor parte de la Península; y en los viñedos, sembrados y sitios incultos, el *lino rígido (Linum strictum)*, planta anual, de menudas flores amarillas. En las montañas de Aragón, Valencia y Cataluña, crece el raro *lino acampanado (Linum campanulatum)*, notable por sus flores de pétalos un poco concrescentes inferiormente; y en los bosques de casi toda España, el fláccido y diminuto *lino purgante (Linum catharticum)*, anual y de hojas opuestas, de flores pequeñas y blancas. Pero la especie más notable de este género es el *lino común (Linum usitatissimum)*, que no se conoce como planta silvestre, al parecer derivado del *lino de hoja estrecha (Linum angustifolium)*, de flores azuladas y pálidas, frecuente también en España. Se cultiva el lino para beneficiar las fibras de sus tallos, después de macerados en agua y espadados. Las telas de lino son muy frescas, mucho más estimadas que las de algodón. Las semillas de lino, o linaza, maceradas en agua, dan abundante mucílago; a ello se debe el uso que se hace de su polvo en medicina casera, como emoliente. Por prensación se extrae de ellas el aceite de linaza, secante, de mucho uso en la preparación de pinturas y barnices, y en la fabricación del llamado linoleum.

Además de las diversas especies del género *Linum*, vive en España la menuda *Radiola linoides*, de tallo muy ramificado, filiforme, y florecitas blancas, tetrámeras.

Las oxalidáceas. De las trescientas cuarenta especies que comprende esta familia, la mayor parte, unas trescientas, pertenecen al género *Oxalis*, que le da nombre. Este género es el único que representa la familia en la Península Ibérica; a él pertenece la hierbecilla conocida con los nombres de *aleluya*, *quitatintas*, *agrito*, etc., de hojas trifoliadas, con los folíolos cordiformes y pequeñas florecitas amarillas, reunidas en corto número, a modo de umbela, en el ápice de un cabillo. Esta planta es la *Oxalis corniculata*, oxálide cornuda, como si dijéramos, porque sus frutos, capsulares, prismáticos y un poco aguzados, semejan cuernecitos. El nombre de agrito deriva del sabor agrio de tallos y hojas que es corriente en este género, y que ha dado origen a la palabra técnica *Oxalis*, formada del griego *oxys*, agrio, y *als*, sal; el de quitatintas se refiere a la propiedad que tiene su jugo de borrar las manchas de tinta, por contener bioxalato potásico. Esta especie es frecuente a orillas de los cultivos, a la vera de los caminos y al pie de las tapias, y, es tempranera, pues florece ya en invierno en muchas costas, o por Pascua en el interior, y de ahí quizá el nombre de aleluya que lleva en algunas comarcas. Otra *Oxalis*, la *aleluya blanca (Oxalis acetosella)*, llamada también *acederilla*, ama los lugares selvosos y frescos de las montañas, en el Pirineo, Norte de España y la cordillera Central. Tiene flores mayores, más lindas que las de la especie anterior, de pétalos por completo blancos. Ambas se extienden por la mayor parte de Europa y aun por tierras de América y Asia.

Las *Oxalis* tienen las flores pentámeras, cinco sépalos y cinco pétalos, y diez estambres, en dos verticilos, uno de filamentos más cortos que el otro, los diez concrescentes por la parte inferior en un tubo más o menos largo. Cinco carpelos integran el ovario, soldados hasta el arranque de los estilos, que son libres. El fruto es capsular y se abre a lo largo por los nervios medios de sus cinco carpelos. Las semillas son muy curiosas, porque su cubierta externa es carnosa y elástica, y se rasga cuando alcanzan la madurez aquéllas, a las que lanza a distancia, contribuyendo así a la dispersión de la especie.

Las *Oxalis* españolas son plantas perennes o vivaces, como la acederilla, con rizoma provisto de escamas carnositas. Hay especies bulbosas y tuberosas y otras que son anuales. Por sus hojas se diferencian bastante; al paso que las españolas las tienen trifolioladas, diversas especies las poseen con mayor número de folíolos, ya palmeadocompuestas o pinnadas de manera par o impar, y aun pueden ofrecerlas simples o reducidas a filodios. Los folíolos suelen adoptar posiciones diversas según la intensidad de la luz, como obedeciendo a estados de vigilia y sueño. Esto es más aparente aun en los *Biophytum*, alguno de los cuales, como la sensitiva, obedece a estímulos mecánicos: un golpecito dado en sus hojas provoca su abatimiento.

Se encuentran *Oxalis* en la mayor parte del Globo, pero donde abundan sobremanera es en el África austral, representadas entre otras por la *Oxalis luteola*, y en los Andes. En esta cordillera es donde existe mayor número de especies, en extremo polimorfas. Algunas abundan tanto, que cubren las faldas andinas de innumerables florecitas. Las hay que se elevan hasta la considerable altitud de 4.500 metros, como la *Oxalis oreocharis*, del Perú. Con frecuencia se adaptan al clima alpino, formando cojinetes compactos, con su follaje menudo y coriáceo; tales las *O. compacta* y *O. bryodes*, de Chile. El *churqui* de este país *(Oxalis gigantea)* es la especie de mayor talla del género, arbustillo de hasta metro y medio de alto.

Pero los verdaderos gigantes de la familia son los *carambolos (Averrhoa carambola)* y *tiriguros (Averrhoa bilimbi)*, de talla arbórea, con las hojas grandes, imparipinnadas, y los frutos no capsulares, sino bacciformes, comestibles ya crudos o cocidos en almíbar, y de sabor parecido a las grosellas. Se cultivan a menudo en los países tropicales.

Las geraniáceas: los geranios. Como las oxalidáceas, las geraniáceas tienen las flores pentámeras, con dos verticilos estaminales. En los *Geranium* los diez estambres son fértiles; en los *Erodium* todos los del verticilo externo se reducen a estaminodios; y en los *Pelargonium*, tan a menudo cultivados, abortan sólo tres, de manera que el androceo consta, en este caso, de siete estambres fértiles. El gineceo presenta también cinco carpelos, concrescentes y



OXALIS LUTEOLA

Las *Oxalis* constituyen un género de plantas pertenecientes a la familia de las oxalidáceas. Se cultivan mucho en jardinería por la belleza y elegancia de sus flores. Sus hojas son trifoliadas, y los pétalos aparecen surcados por finísimas venas. Los folíolos son articulados y varían de posición según sea de día o de noche. Abundan en América Tropical y en el Sur del Continente africano, de donde es oriunda la especie aquí reproducida

Fot. Otto Dose



GERANIUM CUCULLATUM

Existen unas ciento sesenta especies de geranios repartidas principalmente por las zonas templadas del hemisferio boreal. El *G. cucullatum* es un pequeño geranio andino, propio de los altos páramos de Colombia, Ecuador y Perú. Es cespitoso y está dotado de hermosas flores violáceas. El grabado nos lo muestra en toda su lozanía en el páramo de Tolima (Colombia), en donde fue fotografiado a la considerable altura de 4.200 metros

Fot. Cuatrecasas

prolongados en la parte superior en un pico más o menos largo. En la madurez del fruto los carpelos se separan en la base y el pico se hiende, de manera que cada uno de aquéllos lleva una arista en su ápice. Ocurre, en unos casos, que los carpelos así separados se abren por su parte interna y sueltan la semilla única que poseen; tal, por ejemplo, en los geranios propiamente dichos; otras veces, en cambio, el carpelo es indehiscente, a modo de un aquenio. Mucho más raro es en las geraniáceas el fruto capsular, pero algunas lo poseen así.

Comprende esta familia más de seiscientas especies, en su mayoría herbáceas, anuales o perennes, a veces leñosas en su parte inferior, con las hojas de nervadura palmeada y acompañadas de estípulas. Se hallan difundidas por todo el Globo, pero abundan sobre todo en el Africa austral.

En España sólo dos géneros tienen representantes indígenas: los *Geranium* y los *Erodium*. El primero es el más rico de la familia, con unas doscientas especies, en su mayor parte de los países de clima templado. En este género los diez estambres son fértiles, y los cinco carpelos del fruto se separan unos de otros y de la columna axil, a la que sólo están sujetos por los extremos de las aristas, que se encorvan con fuerza; cada carpelo se abre por la parte ventral y suelta la única semilla que encierra. En la Península Ibérica son frecuentes el *geranio muelle (Geranium molle)* y el *geranio de hoja redonda (G. rotundifolium)*, junto a los caminos y en las márgenes de los cultivos; en lugares pedregosos y sombríos se cría la *hierba de San Roberto (G. robertianum)*, de mal olor; y en las praderas del Pirineo y montañas peninsulares crecen varias otras especies de este género.

Los *Erodium* se diferencian de los anteriores por tener sólo cinco estambres fértiles y por sus carpelos, que se separan por completo en la madurez y permanecen cerrados, guardando en su interior la única semilla que posee cada uno. La arista con que terminan los carpelos está guarnecida de barbas, lo que facilita la dispersión de los frutos por el aire, y, al desecarse, se arrolla en tirabuzón, tanto más cuanta mayor es la sequedad del ambiente. Llevados los frutos por el aire, las aristas les sirven de paracaídas, y caen dando vueltas y se clavan por su base aguzada, o, si ello no ocurre así, se desprenden y amontonan al pie de la plata. Empujados por el movimiento de torsión de las aristas al desecarse, los frutos penetran en el suelo, y de esta manera la siembra queda asegurada. No es raro ver alrededor de un *Erodium* varias aristas a flor de tierra, los frutos, ya enterrados, dar vueltas poco a poco, fijas por un extremo. Este mecanismo ha dado origen al nombre de relojes con que se designan por el pueblo algunas especies de este género y sobre todo el *Erodium cicutarium*, uno de los más frecuentes en España, menuda hierbecita de hojas pinnatisectas y flores rosadas, reunidas en corto número en cimas umbeliformes. Por la forma del fruto antes de separarse los cinco carpelos, a varios *Erodium* se les llama *alfileres* o *agujas*; *agujón* al *Erodium ciconium*, que tiene rostro muy largo, y también *pico de cigüeña* o *de grulla*; la *almizcleña* es el *Erodium moschatum*, por su tufillo de almizcle. Todas esas plantas son

frecuentes en la mayor parte de la Península Ibérica.

Los geranios comúnmente cultivados pertenecen al género *Pelargonium*, que comprende más de doscientas especies, casi todas del Africa austral. Estos tienen las flores zigomorfas, muchas veces con sólo siete estambres anteríferos, los restantes estaminodiales, y el tálamo más o menos espolonado por debajo del sépalo posterior. Los *Pelargonium* tienen los tallos carnosos y jugosos y las hojas, de nervadura palmeada, redondeadas o lobuladas. Los *geranios de hierro* o *sardineros (Pelargonium zonale* y *P. inquinans)* son de los más cultivados, y en España requieren tan escasos cuidados que no es raro verlos, cimarrones, junto a las tapias de los jardines y en los ribazos de las costas. El *Pelargonium lateripes*, bonita especie de hojas parecidas a las de la hiedra, se ve también a menudo en macetas. El *geranio de malva (Pelargonium odoratissimum)*, de flores blanquecinas, y el *geranio de rosa (P. capitatum)*, que las tiene de color más encendido, poseen suavísimo perfume, y se cultivan en grande en Valencia, Mediodía de Francia y Argel para la obtención de su esencia, de parecido olor a la de rosas. También se cultiva, por su hermosa coloración, el *P. peltatum*, originario de Kenia (Africa).

Las geraniáceas de fruto capsular son todas exóticas. Entre ellas cabe señalar las *Vivania*, en su mayor parte chilenas, alrededor de treinta especies, de hojas opuestas y tomentosas en su envés, con las flores blancas, rojas, azules, etc. La *Vivania rosea* se remonta en los Andes hasta 3.000 metros de altura.

Las tropeoláceas. Esta familia, que se ha formado sólo para el género *Tropaeolum*, se diferencia de la anterior por su gineceo tricarpelar, con los carpelos sin pico, que se separan en la madurez, indehiscentes y monospermos. La zigomorfia floral, que en las geraniáceas se inicia en el género *Erodium* y se manifiesta con claridad en los pelargonios, aquí se acusa todavía más, tanto por el desarrollo de la parte posterior del tálamo en un largo espolón, como por diferenciarse los dos pétalos posteriores de los tres delanteros, que son unguiculados y ciliados en la parte inferior. El androceo, por abortar los dos estambres medianos de los diez que deberían integrarlo, se compone de ocho nada más, con los filamentos de desigual longitud.

Conócense unas cincuenta especies de este género, propias de la América andina, desde Méjico hasta Patagonia, hierbas anuales o perennes, de tallos y hojas carnositos y jugosos, a menudo con raíces tuberosas. En su mayoría son enredaderas, que se entrelazan con las matas y asbustos vecinos o se encaraman hasta lo alto de las cactáceas columniformes, de las que cuelgan por todas partes como guirnaldas floridas; para trepar se sirven de los pecíolos que hacen las veces de zarcillos. Sus hojas son alternas y abroqueladas, con el limbo entero, sinuado, hendido o partido. Las flores, muy vistosas, axilares, se colorean de amarillo más o menos subido; de purpúreo, como las del *T. speciosum*; o de un azul tan intenso que semejan grandes flores de trinitaria, como ocurre en el *T. azureum*.

De todas las especies, la más conocida es la *capuchina (Tropaeolum majus)*, a menudo cultivada en

GERANIO SELVÁTICO (Geranium silvaticum)

Los geranios propiamente dichos corresponden al género *Geranium*, el más numeroso de la familia de las geraniáceas. Se caracterizan por tener diez estambres todos fértiles y por sus flores en extremo regulares

Fot. Somerville Hastings





PELARGONIUM PELTATUM

Especie propia de Kenia, cuyas hojas recuerdan las de la hiedra. Está en flor durante casi todo el año, y sus pétalos son rosados con manchas negruzcas. Mide casi 1 m. de altura y es muy resistente a la sequía

Fot. Paul Popper



GERANIO SARDINERO (Pelargonium inquinans)

Se llama así por su olor un tanto desagradable, que recuerda el del pescado en salazón. Los pelargonios son plantas oriundas de Africa del Sur y se cultivan con frecuencia en jardines y macetas. Tienen las flores más o menos zigomorfas, por lo regular con sólo siete estambres anteríferos, y los tallos gruesos y carnosos. El ejemplar aquí representado, como acontece con frecuencia en las plantas cultivadas, presenta flores dobles

Fot. Torres



COCA DE NUEVA GRANADA (Erythroxylon novogranatense)

Los *Erythroxylos* son arbustos o arbolillos de los países tropicales, de los que el más famoso es el *E. coca*, de los Andes peruanos. Sus hojas constituyen la coca del Perú, estimulante cuyas propiedades para combatir la sensación de hambre, sed y fatiga eran ya conocidas por los incas. En la actualidad, sin embargo, mucho más que las hojas se emplea el alcaloide que éstas contienen, la cocaína, por constituir un excelente anestésico

Fot. B. Haldy

jardines y ventanas. Los tallos y hojas tiernos de esta planta se comen en ensalada, y con sus capullos y frutos sin madurar se hacen encurtidos.

Las eritroxiláceas: la coca. Aparte el *Aneulophus africanus*, de Guinea, las restantes especies de esta familia, hasta muy cerca de doscientas, pertenecen al género *Erythroxylon*, y son arbustivas o arborescentes, de hojas alternas y lampiñas, con estípulas axilares, propias de los países cálidos del Antiguo y Nuevo Mundo.

Tienen las flores menuditas, muy poco vistosas, blanquecinas, axilares y solitarias o reunidas en glomérulos. Son regulares y poseen diez estambres fértiles, soldados en su parte inferior; esto las diferencia de las familias anteriores, y las aproxima a las lináceas. Pero de todas ellas difieren por su ovario de tres o cuatro carpelos, de los cuales sólo uno se desarrolla y convierte en drupa.

La planta más notable de esta familia es la *coca (Erythroxylon coca)*, arbusto o arbolillo que crece en las montañas del Perú, sobre todo entre los 1.000 y 2.000 metros de altitud. Ya desde antes de la conquista, los indios peruanos conocían las virtudes de las hojas de coca, y las estimaban en mucho, para calmar la sensación de hambre y de sed y disminuir la fatiga. Todavía hoy los montañeses del Perú gustan de mascarlas y las toman también en infusión. Esta planta se cultiva, además, en su país de origen y en otros de América para exportar grandes cantidades de hojas. De ellas se extrae la cocaína, estupefaciente empleado con mucha frecuencia en Medicina como anestésico local sumamente eficaz.

De otras especies de este género *(Erythroxylon suberosum, E. areolatum*, etc.) se obtienen materias colorantes rojas. Ello ha motivado la formación del nombre genérico *(erythros*, rojo, y *xylon*, leño). Las hay que dan buenas maderas para la ebanistería: tales las procedentes de los *Erythroxylon hypericifolium* y *E. laurifolium*, de Madagascar y las Mascareñas. El *ébano*, de El Salvador, o *guayacancillo (E. pallidum)* da madera de color moreno y muy fina.

Las malpighiáceas. Comprende esta familia como medio millar de especies leñosas de los países tropicales, la mayoría bejucos de las selvas húmedas, otras matas o arbustos, rara vez árboles. Casi todas son de hojas enteras y opuestas, acompañadas de estípulas y con glándulas en el pecíolo o en la base del limbo. Las flores son pentámeras, con el perianto regular o zigomorfo; los pétalos tienen una uña bien desarrollada, y los bordes denticulados, ciliados o deshechos en forma de fleco; los sépalos, como las hojas, suelen poseer glándulas en número y situación variables. Los estambres son diez, o menos, por reducirse algunos a estaminodios o por abortar de modo completo; sus filamentos, de ordinario, aparecen soldados en la base en un tubo más o menos manifiesto. Como en las eritroxiláceas, aquí lo más general es que en el gineceo falle la simetría floral pentámera, y que los carpelos que lo integren sean sólo tres. En la madurez del fruto se separan esos tres carpelos en otras tantas cocas monospermas, a menudo provistas de expansiones en forma de alas, que facilitan su dispersión; las cocas pueden permanecer indehiscentes o abrirse por su dorso y soltar la semilla. Otras veces el fruto es drupáceo, con tres huesos o uno solo.

La mayor parte de las malpighiáceas son americanas. Entre ellas se distinguen por su riqueza en especies los géneros *Hiraea, Tetrapteris, Banisteria, Heteropteris, Byrsonima*, etc. A este último, que comprende cerca de un centenar de especies, extendidas desde Méjico hasta el Sur del Brasil, pertenecen los árboles más excelsos de la familia. El fruto es en ellas drupáceo, con el hueso único, aunque su interior se halla dividido en tres compartimientos. Una de las especies más conocidas en Centroamérica es el *nance (Byrsonima crassifolia)*, arbolillo de escasa talla y frutos pequeños y amarillentos, con olor un tanto repugnante. Los frutitos sirven para preparar en Costa Rica una especie de chicha y la corteza se emplea para combatir los catarros pectorales. El *nance* o *nananche* de los mejicanos es otra especie del mismo género, la *Byrsonima cotinifolia*, cuya corteza se emplea como curtiente.

La familia toma su nombre del género *Malpighia*, dedicado a Marcelo Malpighi, el famoso botánico anatomista italiano del siglo XVII. Las *Malpighia* tienen también el fruto drupáceo, como las especies del género anterior, pero éstas con tres huesos en vez de uno. El *acerolo*, de Costa Rica *(Malpighia edulis)*, es de fruta comestible, un poco astringente; varios congéneres americanos reciben el nombre de cerezos. El mismo denominativo reciben algunas *Bunchosia*, parecidas a las anteriores, que también son conocidas con el de ciruelillos.

Las zigofiláceas: el palo santo, los abrojos. El nombre de esta familia deriva del de su género más importante en razón al número de las especies que lo integran, el *Zygophyllum*, formado de las voces griegas *zygos*, pareja o yugo, y *phyllon*, hoja. En efecto, la mayoría de ellas tienen las hojas compuestas de una pareja de folíolos. En otras especies del mismo género y en otros géneros de las zigofiláceas, el número de hojuelas puede ser mayor, o, por el contrario, pueden permanecer sencillas las hojas que van acompañadas de estípulas y suelen disponerse en los tallos, opuestas unas a otras. Las flores nacen solitarias o se agrupan en cimas helicoides o cincinos, que, a su vez, pueden reunirse en inflorescencias más complicadas. Son las flores regulares y, por lo común, pentámeras; pero a diferencia de lo que acontece en la familia anterior, aquí el cáliz carece de glándulas. En cambio, los estambres a semejanza de las gruinales, suelen ser diez, con frecuencia acompañados de apéndices estipulares. El gineceo consta de cuatro o cinco carpelos, más raramente de menos o de más, concrescentes en un ovario cantiagudo o alado, que termina por un estilo simple, asurcado o anguloso. Cada carpelo encierra varios rudimentos seminales o uno solo, y el fruto es capsular, con menos frecuencia drupáceo o abayado, o se descompone en la madurez en tantas cocas cuantos carpelos lo integran.

Las plantas más importantes de esta familia son el *guayaco* o *guayacán (Guajacum officinale)* y el *palo santo (Guajacum sanctum)*, arbolillos de las costas de Florida, Méjico, Antillas y América Cen-



OLIVILLO (Cneorum tricoccum)

Pequeño arbusto perteneciente al género *Cneorum*, el único de las cneoráceas, que no comprende más que otra especie, propia de Canarias. Puede alcanzar aproximadamente un metro de altura, y tiene un tallo derecho y ramoso. Sus flores son amarillas, y las hojas, verdes durante todo el año. Es de sabor amargo y picante y se usa con diversas finalidades terapéuticas. Es raro en la Península Ibérica y más frecuente en las islas Baleares

Fot. Torres



CIDRO (Citrus medica)

Arbustillo de flores encarnadas y hojas coriáceas de color verde claro, conocido también con los nombres de *cidral* y *cidrera*. Se cultiva por sus frutos, grandes, de corteza amarilla, parecida a la de los limones, pero más gruesa y rugosa, que constituyen las llamadas cidras o ponciles. Su pulpa es ácida y blanquecina. Con la cáscara de estos frutos se preparan en Farmacia el agua y el alcohol de cidra. Su corazón es pequeño y de sabor agrio

Fot. Jacques Boyer

tral: el primero se extiende también por Venezuela y Colombia. Tienen las hojas opuestas, formadas por dos o tres pares de folíolos el guayacán, y por cuatro pares el palo santo, coriáceas y con estípulas pequeñas y caedizas; y las flores, azules, agrupadas en cimas umbeliformes. Ambos son de madera pesada, anegadiza, muy estimada en ebanistería. De ambos, pero sobre todo del guayacán, se emplea en Medicina el leño; es de color cetrino, muy aromático, y tiene la virtud de excitar las glándulas sudoríparas y renales. Del guayacán se obtiene la resina de guayaco, empleada, asimismo, en Medicina.

Son también arbustos o arbolillos americanos parecidos al género anterior, las *Porlieria* y *Bulnesia*; al primero pertenece la *Porlieria hygrometrica* de Ruiz y Pavón, que habita las tierras desérticas del Norte de Chile y del Perú, notable porque sus hojas, compuestas de hasta ocho parejas de folíolos, se cierran en tiempo húmedo, aplicándose las hojuelas apareadas una contra otra. La *Porlieria lorentzi* es el *guayacán* de los argentinos. Parecidas propiedades a las del verdadero guayaco tienen también las *Bulnesia arborea* y *B. sarmientoi*, de las sabanas de Colombia y Venezuela.

Si prescindimos de las especies anteriores, las zigofiláceas son matas o hierbas perennes, algunas a veces anuales. Comprende la familia hasta ciento sesenta especies de los países cálidos, en su mayoría adaptadas a los climas secos y a los suelos desérticos o salinos.

En España viven los géneros *Fagonia*, *Zygophyllum*, *Tribulus* y *Peganum*, representados por una sola especie cada uno, excepto el segundo que tiene dos. Al primero pertenece la llamada *rosa de la Virgen (Fagonia cretica)*, mata muy ramosa, cubierta de numerosas flores purpúreas, de hojas trifolioladas y frutos pentagonales, con cinco esquinas salientes. Crece en los suelos secos, desde Valencia a Andalucía. El género *Zygophyllum* posee en España la *morsana (Zygophyllum fabago)*, de Murcia y Andalucía, y el *Zygophyllum album*, que se halla en el delta del Ebro, como única localidad continental, y hasta setenta especies en las tierras secas y cálidas del Antiguo Mundo. La morsana tiene las hojas con una pareja de folíolos oblongos y carnosos, las flores blancas, pequeñas, y los frutos capsulares, en forma de silicua. Es una mata de tallos herbáceos, glauca y lampiña; sus capullos, encurtidos, se comen como las alcaparras. Al género *Tribulus* pertenecen los *abrojos (Tribulus terrestris)*, hierba acostada, de hojas compuestas de hasta seis parejas de folíolos, florecitas pequeñas, amarillas, y frutos armados de espinas, frecuente en los sembrados y terrenos incultos de gran parte de la Península. La *alharma*, *gamarza* o *venenera (Peganum harmala)*, a diferencia de las anteriores, tiene simples las hojas, aunque muy divididas y alternas; las flores son grandecitas, blancas, y el fruto capsular, con tres cavidades polispermas. En España se la halla con frecuencia en los sitios áridos o salinos, desde el Occidente de Cataluña hasta Madrid y Andalucía. El *garbancillo* de los mejicanos es el *Peganum mexicanum*.

Una de las zigofiláceas más notables de Méjico es la *hierba de la gobernadora* o *del aire (Larrea mexicana)*, matita nudosa, de hojas opuestas, con una pareja de folíolos pequeños, caedizos, pero con las estípulas persistentes: posee flores amarillas, y es resinosa y tan aromática que los ejemplares del Herbario Pavón, cerca de siglo y medio después de arrancados, todavía huelen. Las restantes especies de este género, entre otras la llamada *jarilla (Larrea divaricata)*, crecen en lugares áridos o secos de la República Argentina.

Las cneoráceas. Esta pequeña familia no comprende sino el género *Cneorum*, con dos especies nada más: el *olivillo (Cneorum tricoccum)* y el *Cneorum pulverulentum*, éste propio de Canarias. El olivillo es una mata muy ramosa, que puede alcanzar hasta 1 metro de altura, de hojas lanceolado-oblongas, obtusas, coriáceas y lampiñas. Con el follaje verdinegro contrasta el amarillo brillante de sus florecitas, ya solitarias, axilares, o en cimas de tres flores nada más. La simetría floral del olivillo es de monocotiledónea: tres sépalos muy pequeños, tres pétalos mucho mayores, tres estambres que alternan con ellos, y tres carpelos en el gineceo. El fruto se descompone en la madurez en tres cocas un poco carnosas, apenas drupáceas, cada una de las cuales encierra una pareja de semillas.

Es especie muy rara en España; sólo se halla en contadas localidades de Andalucía, y en el cabo de Creus, en Cadaqués y Port de la Selva; también se ha citado en las proximidades de Denia. Pero donde abunda en extremo es en la isla de Ibiza; allí se hacen escobas con ella, y se la llama por eso *raspall*. Habita, además, en Mallorca y Menorca, en el Mediodía de Francia, en Cerdeña e Italia.

LAS TEREBINTALES

Características. En este orden dominan las formas vegetales leñosas y de hojas compuestas. Las flores poseen, por lo regular, doble número de estambres que de pétalos, que se insertan, a diferencia de lo que acontece en el orden anterior, sobre un disco bien desarrollado. Por lo que se refiere a los más íntimos detalles del gineceo, a la inserción de los rudimentos seminales, ocurre que, o bien se insertan a la manera de las gruinales, es decir, con la rafe ventral y el micrópilo hacia arriba o con la rafe dorsal y el micrópilo hacia abajo, o como en el orden siguiente, de las celastrales, con la rafe dorsal y el micrópilo en lo alto, o ventral aquél y éste mirando hacia abajo. En los órganos vegetativos poseen las terebintales recipientes secretorios llenos de esencia, bálsamo o resina, que faltan por completo en las plantas estudiadas en el orden anterior.

Las rutáceas: la ruda, el fresnillo y otras rutoideas. Dos géneros viven en España de esta importante familia: el de la ruda *(Ruta)* y el del fresnillo o díctamo blanco *(Dictamnus)*. En el primero, las flores son regulares y poseen un cáliz de cuatro sépalos, corola de cuatro pétalos, ocho estambres insertos sobre un disco grueso que tiene otros tantos hoyuelos nectaríferos y gineceo formado por cuatro carpelos soldados en su mayor parte y pluriovulados. Son amarillas y se disponen en cimas corimbiformes,



A L H A R M A (Peganum harmala)

La alharma, llamada también gamarza y venenera, es una zigofilácea frecuente en España, sobre todo en los eriales de su parte central y suboriental. Abunda en las tierras esteparias del Africa del Norte, donde los árabes, al igual que los turcos, emplean sus semillas en la condimentación



N A R A N J O A G R I O (Citrus amara)

Sus flores, blancas y muy aromáticas, poseen una corola de pétalos carnosos y muchísimos estambres de anchos filamentos, en mayor o menor parte soldados. Las naranjas de este Citrus son agrias y amargas, no comestibles, pero con sus flores se prepara el agua de azahar

Fots. Font Quer

con la particularidad notabilísima de que la flor en que termina el eje principal de la inflorescencia es pentámera en vez de tetrámera. En el díctamo blanco las flores son zigomorfas y todas pentámeras ; la corola tiene pétalos grandes, blancos o rosados, los cuatro superiores erguidos, el inferior reflejo ; los diez estambres son exertos, de filamentos arqueados ; el gineceo consta de cinco carpelos, sólo concrescentes en la base y con tres o cuatro rudimentos seminales, cada uno. El fruto es en ambos géneros capsular y tanto las rudas como los díctamos muestran en sus hojas, muy divididas las de aquéllas e imparipinnadas las de éstos, numerosos recipientes secretorios, que aparecen como otros tantos puntos translúcidos cuando se miran a contraluz ; esos recipientes contienen esencia, a la cual es debido el fuerte olor de las rudas y díctamos.

La *ruda común (Ruta graveolens)* es originaria de Italia y Sudeste de Europa, y se cultiva a menudo en huertos y jardines ; sus hojas y sumidades se emplean todavía en Farmacia para la confección de diversos preparados, y gozan de fama popular como emenagogas y antihelmínticas. La *ruda silvestre (Ruta angustifolia)* es frecuente en los matorrales de gran parte de España, y distinta de la anterior por sus pétalos, en vez de dentados, larga y finamente laciniados en sus bordes. La *ruda montés (Ruta montana)* crece en análogos sitios que la anterior, de la cual se distingue por sus hojas divididas muy finamente, y, sobre todo, por sus brácteas y sépalos alesnados, y sus pétalos, ni laciniados ni dentados. Algunas especies de este género son de hojas enteras : tal la *ruda linifolia (Ruta linifolia)*, de hojas parecidas a las del lino, propia de los páramos y matorrales de España y Africa del Norte.

El *díctamo blanco* o *fresnillo (Dictamnus albus)*, hermosa hierba vivaz, de grandes flores en racimos terminales, es siempre rara y escasa en la Península Ibérica, y se halla en su mitad septentrional. Su área se dilata por la mayor parte del Centro y Mediodía de Europa y llega hasta el Norte de China y el Amur. En la banda mediterránea de la Península, desde Cataluña hasta Andalucía, crece otra especie de este género, el *díctamo español (Dictamnus hispanicus)*, endémico, tanto éste como el anterior muy buscados por herbolarios y pastores. Antaño, gozó de prestigio médico, empleada sobre todo la corteza de su raíz, como diurético y antihelmíntico ; atestíguanlo todavía algunos nombres populares de esas plantas en Valencia y Cataluña : *timó real, lletimó* o *timó de llei (tomillo real* o *de ley)*. Su renombre no mengua entre la gente, fascinada por el fuerte y especialísimo olor de estas plantas. Tan rico en esencia es el díctamo y la desprende en tal cantidad y la acumula, evaporada, en tal profusión en los días de calma y fuerte sol de verano, que el aire que circunda la planta es capaz de inflamarse al aproximarse a ella una cerilla encendida.

Ambos géneros indígenas, *Dictamnus* y *Ruta*, pertenecen a la tribu o subfamilia de las rutoídeas, caracterizada por tener los carpelos sólo soldados en parte, de manera que el fruto es más o menos lobulado y cada uno de sus lóbulos suele abrirse por el ángulo interno. En esta tribu existen tipos, como los *Xanthoxylum*, con las flores de perianto sencillo y, por aborto, unisexuales ; las masculinas con igual número de estambres que de tépalos. De este género se conocen unas pocas especies arbóreas o arbustivas, de hojas pinnadocompuestas y flores pequeñas, que representan las rutáceas más sencillas y primitivas, propias del Asia oriental y Norteamérica. Afín a los *Xanthoxylum* es el género *Fagara*, con unas ciento cuarenta especies de los países tropicales, sobre todo americanas ; las *Fagara* tienen ya perianto doble, cáliz y corola, pero con frecuencia sus flores son todavía unisexuales. Se trata de arbustos o arbolillos, a menudo espinosos, y de hojas sencillas, trifolioladas o imparipinnadas. A este género pertenecen el *lagartillo (Fagara procera)*, de flores blancas, en grandes panículas, y el *limoncillo (F. limoncello)*, de América Central y Colombia ; el *culantrillo (F. culantrillo)*, del Norte de Sudamérica ; el *coco* y el *naranjillo*, de la Argentina *(F. coco* y *F. naranjillo)*, etc., etc.

Las *Barosma* pertenecen también a la tribu de las rutoídeas, arbustos de El Cabo, con hojas simples y opuestas, enteras o festoneadas y flores axilares, blancas o rojas ; las hojas de diversas plantas de este género, pero sobre todo las del *Barosma crenulatum*, se emplean en Medicina contra las afecciones de las vías urinarias, con el nombre de hojas de buchú. El *buchú de hoja larga* pertenece a un género distinto, también del Africa austral *(Empleurum)*, con una sola especie, el *Empleurum ensatum*, arbusto de hojas lanceolado-lineares, de flores tetrámeras, con cuatro estambres nada más y un solo carpelo.

Los jaborandis son arbolillos o arbustos de la América tropical, con las hojas sencillas o imparipinnadas, y las flores pequeñas, verdosas, en largas espigas o racimos ; tienen el gineceo compuesto de varios carpelos sólo concrescentes en la región estilar, libres en la fructificación, dehiscentes en dos valvas y con una sola semilla. Las hojas de jaborandi son los folíolos de diversas especies brasileñas de este género, sobre todo de los *Pilocarpus pennatifolius, P. selloanus, P. microphyllus, P. spicatus*, etcétera, que se emplean como sudoríferas.

Otra planta medicinal de las rutoídeas es la *angostura (Cusparia trifoliata)*. El género *Cusparia* es notable por sus flores zigomorfas y con los pétalos concrescentes, de manera que forman una corola gamopétala y a ella se sueldan en parte los filamentos estaminales ; por el fruto se parecen al género anterior. La corteza de angostura, que procede de Colombia y Venezuela, se emplea como tónica y febrífuga ligera.

Otras tribus de las rutáceas. La tribu de las flindersioídeas (del género *Flindersia)* se caracteriza por sus carpelos soldados en un fruto capsular ; el *Choloroxylon swietenia* es un magnífico árbol de la India y Ceilán, de madera finísima, amarillo verdosa, llamada palo de seda.

La tribu de las espateleas no comprende sino el género *Spathelia*, notable por sus frutos en drupa, con sus cantos alados y un solo hueso dividido en tres compartimientos. La *Spathelia vernicosa* es un árbol de Cuba, de flores rojas, en grandes panículas relucientes, como si estuvieran barnizadas.



R A M A D E N A R A N J O E N F L O R

La flor del naranjo o azahar, nombre con el que se la conoce vulgarmente, está partida en su extremidad, formando cuatro o cinco hojitas. Es de color blanco y muy olorosa, por cuyo motivo es muy usada en perfumería. Por destilación de sus flores se obtiene la conocida agua de azahar

Fot. Sánchez

En la tribu de las todalíeas el fruto es drupáceo y sin alas, o seco y alado, en sámara. A esta tribu pertenece el género *Ptelea*, formado por unas pocas especies norteamericanas de arbustos y arbolillos muy olorosos, de hojas trifolioladas, como la *Ptelea trifoliata*, que se cultiva en los jardines de Europa. En este género el fruto es seco y alado. En el género *Casimiroa* es drupáceo, con cinco huesos monospermos; la especie más notable es el llamado *zapote blanco (Casimiroa edulis)*, árbol de Méjico y América Central, de frutos comestibles, al parecer un poco narcóticos, del tamaño de una manzana ; el *matasano (Casimiroa sapota)*, de Nicaragua y Costa Rica, es de fruta agradable, pero también soporífera. El palo rosa es el leño, muy perfumado y rico en esencia, de la *Amyris balsamifera*, árbol de Cuba, Puerto Rico y parte Norte de América del Sur, de madera muy estimada por su dureza y resistencia.

Las auranciοideas: la naranja y el limón. La tribu más importante de las rutáceas es la de las auranciοideas, que se caracteriza por su fruto en baya. Comprende un género de arbustos y arbolillos de todos conocido por sus famosos frutos ; el *Citrus*. Estos son de hojas coriáceas, a menudo con el pecíolo alado, en cuyo ápice se articulan uno, dos o tres folíolos grandes ; si exceptuamos el *Citrus trifoliata*, del Japón, que se deshoja en invierno, las restantes especies de este género muestran todo el año un follaje muy verde. Las flores tienen un número de pétalos que varía entre cuatro y ocho, y son un poco carnosos ; el androceo consta, por lo regu-



L I M O N E R O (Citrus limonum)

El limonero es un árbol parecido al cidro, pero sus frutos presentan la corteza menos rugosa y no tan gruesa, y la pulpa, más abundante, contiene mayor cantidad de jugo, que es muy agrio. De los limoneros se obtiene ácido cítrico, y su jugo se emplea mucho en la condimentación

Fot. Alinari

lar, de muchos estambres de anchos filamentos, en mayor o menor grado concrescentes. El fruto está formado por cinco o más carpelos soldados y es abayado; en su interior está dividido en tantas cavidades cuantos son los carpelos que lo integran, separados por tenues tabiques membranosos, los gajos de las naranjas y mandarinas. Esos gajos están repletos de jugo, contenido en una suerte de pelos, muy hinchados, que emergen de la parte interna de sus membranas de separación.

Pocas son las especies de *Citrus*, pero cultivadas varias de ellas desde época remotísima, han dado lugar, hibridándose o por mutación, a muy numerosas razas y formas hortenses. Todos los *Citrus*, media docena de especies, son de origen asiático (China y región indomalaya). El más importante es el *Citrus aurantium*, de flores blancas, muy aromáticas, las simbólicas flores de azahar, y de frutos globulosos, las naranjas. Comprende este *Citrus* varias subespecies, entre las cuales las siguientes son las principales: 1. *Citrus amara*, naranjo agrio, de fruta agria y amarga, con la cáscara, así como las flores, muy aromáticas. De sus flores se obtiene el agua de azahar y la esencia del mismo nombre o de nerolí; con la corteza de sus frutos se prepara el licor llamado curaçao y sus hojas se toman en infusión como antiespasmódicas. 2. *Citrus bergamia*, que es el *bergamoto*, de flores pequeñas y frutos de color amarillo pálido, ácidos; de su pericarpo se obtiene la esencia de bergamota. 3. *Citrus sinensis*, el *naranjo* propiamente dicho, de frutos dulces o agridulces, de color entre amarillo y rojo. Esta subespecie es la más cultivada. Existen extensos naranjales en las costas españolas, sobre todo en Valencia, y en otros muchos países de clima adecuado del Antiguo y Nuevo Mundo. Sus flores tienen las mismas aplicaciones que las del naranjo agrio, y la corteza de sus frutos sirve para diversos preparados farmacéuticos. Las naranjas llamadas de sangre, que se creen originadas por un cruzamiento o injerto de naranjo y granado, proceden de una simple variedad del *Citrus sinensis*, que da frutos con carne roja (var. *sanguinea*). Otra notable variedad es la pampelmusa, de frutos enormes, con el pericarpo muy grueso y pulpa sosa (var. *decumana*).

Otra especie de este género es el *cidro (Citrus medica)*, arbusto o arbolillo de flores encarnadas y frutos más o menos mamelonados en su ápice, con la corteza gruesa. La especie típica se caracteriza por sus pecíolos desprovistos de alas y por sus frutos grandes, amarillos, muy arrugados y olorosos, con el corazón pequeño y agrio. De la corteza de estos frutos, las cidras o ponciles, se obtiene esencia, y sirve, además, para preparar el agua y el alcohol de cidra, usados en Farmacia. Pero la subespecie más conocida es el *limonero (Citrus limonum)*, de pecíolos alados y frutos de corteza menos gruesa y rugosa, los limones; también se extrae esencia de su corteza, y del jugo de su pulpa, el ácido cítrico. El *limero* da fruto amarillo y algo mamelonado, las limas, pero difiere por ser globuloso y tener la pulpa dulce; se considera variedad de aquél *(Citrus limonum* var. *limetta)*, del cual difiere, además, por sus flores blancas.

El *Citrus nobilis* es el *mandarino*, originario de la China y Cochinchina, cuyo fruto es deprimido y su corteza se separa con facilidad del endocarpo; las naranjas mandarinas o simplemente mandarinas, como se suelen llamar, son de pulpa dulce y de muy delicado sabor.

Las simarubáceas: la cuasia. Pequeña familia compuesta de poco más de un centenar de especies, árboles y arbustos tropicales del Antiguo y Nuevo Mundo; la mayoría es americana, con las hojas pinnadocompuestas, algunas veces sencillas, y las flores pequeñas y numerosas, en inflorescencias paniculáceas o espiciformes. Son muy afines a las rutáceas, de las cuales se distinguen por carecer de glándulas oleíferas. Con frecuencia las flores son en ellas unisexuales y los estambres llevan a menudo, en la base de sus filamentos, pequeñas escamitas muy características.

Si les faltan esencias a las simarubáceas, poseen, en cambio, sobre todo las especies americanas, principios amargos, tónicos y aperitivos. Desde este punto de vista son las más famosas las cuasias. La *cuasia verdadera* o *de Surinam* es el leño de la *Quassia amara*, arbolillo de flores rojas, propio de América, desde el Norte del Brasil hasta Costa Rica; la *cuasia de Jamaica* es el de la *Picrasma excelsa*, propia de Jamaica, Martinica, Barbados, etc. Ambas se usan en Medicina. Las semillas del *cedrón (Simaba cedron)*, pequeño árbol de Centroamérica, se reputan eficaces para combatir las calenturas y contra las mordeduras de las serpientes. Según Engler, el cocimiento del cedrón es un excelente medio para preservar las plantas de los herbarios del ataque de los insectos. Contra las fiebres se emplea, asi-



N A R A N J O D U L C E (Citrus aurantium, subespecie sinensis)

El naranjo se cultiva en gran escala en determinados países templados y cálidos, y en España en el ámbito privilegiado de su litoral levantino. Los naranjales de Valencia representan una importante fuente de riqueza para el país, porque sus frutos gozan de merecida fama en todo el mundo y se exportan en enormes cantidades. Quien haya contemplado el fantástico espectáculo de los naranjales en flor cuando llega la primavera, no lo olvida fácilmente. Es pura maravilla para la mirada, y a la vez, tan intensa la oleada de perfume, que el aire queda densamente saturado de su delicioso aroma

Fot. Paul Popper

mismo, la infusión de corteza de *simarruba (Simaruba glauca)*, arbolillo de Centroamérica y de las Antillas, el *palo blanco* de los cubanos.

Faltan las simarubáceas en Europa como plantas silvestres autóctonas, pero en España y en otros muchos países de las zonas templada y subtropical se cultiva en parques y alamedas el *árbol del cielo (Ailanthus glandulosa)*, especie de buena talla y rápido crecimiento, con gran exuberancia de retoños, originaria de China. La corteza de este árbol se supone apropiada para combatir la tenia, y las hojas se utilizan en su país de origen para alimentar al gusano de seda. El género *Ailanthus* posee seis especies más.

Las burseráceas. Las burseráceas comprenden más de trescientas especies de árboles y arbustos tropicales. Sus hojas son pinnadocompuestas o trifolioladas, y las flores pequeñas, en panículas. En todas sus partes, pero sobre todo en la corteza, poseen canales resiníferos, carácter notable que permite separar esta familia de las anteriores y siguientes.

Los géneros *Canarium* y *Protium* son los más difundidos, el primero en el Antiguo Mundo y el segundo en América. Del género *Canarium* se conocen unas ochenta especies, propias de las riberas y países costeros. Son árboles balsamíferos, a veces de talla gigantesca. Del *Canarium bengalense* se obtiene el llamado copal de la India; del *C. rostratum*, de las Malucas, la resina de Dammar negra, etc. De algunos *Canarium* son comestibles las drupas, a veces de mesocarpo grueso, y las semillas. El género *Protium* resulta ser el más rico en especies del Nuevo Mundo. Comprende, como el anterior, árboles de hojas imparipinnadas y flores pequeñas, ricos asimismo en resina. Conócense hasta unas cuarenta especies. Del *Protium icicariba* se beneficia la oleorresina, llamada elemí brasileño; y de los *P. heptaphyllum* y *P. guianense*, el elemí de Guayana, de grato olor a limón, productos medicinales todos ellos. El *Protium copal* es el *copal*, de Méjico y Centroamérica, que proporciona una resina transparente, designada, abusivamente, con aquel mismo nombre.

Las *Bursera* son también americanas; conócense unas cuarenta especies, en su mayoría de Méjico, árboles de hoja caediza, desnudos durante la estación seca. De varias especies de *Bursera* se beneficia la llamada resina de Tacamahaca, sobre todo de la *B. tomentosa*, de Colombia y Venezuela, *B. excelsa*, de Méjico, *B. gummifera*, el *almácigo* o *jiñote* de los centroamericanos, etc.

Pero los productos más famosos de las burseráceas proceden de Oriente, y son el incienso y la mirra. El incienso es el látex amarillento que fluye de las heridas o incisiones practicadas en la corteza de la *Boswelia carteri*, arbusto o arbolillo de las laderas pedregosas y roquedales de las montañas del Sur de Arabia y país de los somalíes. De este género *Boswelia* no se conocen más que una docena de especies, propias de Africa y de la India. La corteza de varias de ellas, pero en particular de la *B. papyrifera*, se reviste de una delgada capa de corcho, que se des-



CANARIUM COMMUNE

Los *Canarium*, género que consta de unas ochenta especies, son árboles gigantescos, propios, en su mayoría, de las tierras bajas del Asia tropical. El tronco de la especie aquí representada, de hasta quince metros de altura, está reciamente sostenido por un conjunto de raíces tabulares, que nacen cerca de su base e irradian a su alrededor a la manera de ciertos *Ficus* de la India. Tiene flores blancas, que no aparecen hasta que llega el otoño

Fot. del Jardín Botánico de Buitenzorg (Java)



POLYGALA VULGARIS

Etimológicamente, *Polygala* significa «mucha leche», nombre que se dio a estas plantas por reputarlas beneficiosas para las hembras que las pacen, ya que son capaces de aumentar su producción de leche. Son propias de los prados de las montañas de gran parte de Europa. Algunas son medicinales, sobre todo la conocida con el nombre de polígala de Virginia, oriunda de aquel estado norteamericano, y cuya raíz se emplea en cocimientos

Fot. Somerville Hastings

prende en grandes láminas y puede emplearse como papel. Más rico en especies que el anterior es el género *Commiphora*, con unas sesenta; habitan en su mayoría las regiones secas del Africa tropical, y como las *Boswelia* y las *Bursera*, se desprenden de su follaje durante la estación en que faltan las lluvias. La mirra, que desde los tiempos bíblicos comparte con el incienso la fama entre los más célebres productos aromáticos de Oriente, procede de la *Commiphora abyssinica*, propia de las montañas de Arabia y Norte de Abisinia, y de alguna otra especie afín.

Las meliáceas. Es esta una importante familia tropical, de árboles y arbustos de hojas pinnadocompuestas y flores agrupadas en panículas. Comprende hasta cerca de setecientas especies, que abundan en América, sobre todo en el Brasil, y en la región indomalaya. En América sólo el género *Trichilia* reúne más de cien especies; en Asia ocurre lo propio con los *Dysoxylum*, que pasan también de un centenar.

Esta familia, como las anteriores, es muy afín a las rutáceas. De ellas y de éstas últimas se distingue por un carácter anatómico bastante general, cual es el de poseer células secretoras aisladas, no recipientes secretorios pluricelulares en su origen, como las rutáceas. Ello se percibe muchas veces examinando una hoja a contraluz: sus folíolos aparecen sembrados de multitud de puntitos o estrías translúcidos. En las meliáceas, además, los estambres, por lo general en número doble del de pétalos, suelen soldarse por sus filamentos en un solo cuerpo tubular, en cuyo ápice, y entre las anteras, pueden verse con cierta frecuencia lobulillos petaloideos.

Los estambres son libres, sin embargo, en todo el grupo de las cedreloídeas, cuyo tipo es el género *Cedrela*. Comprende nueve especies americanas, árboles de buena talla y madera rojiza. La más conocida es el *cedrelo de las Antillas* o *cedro macho (Cedrela odorata)*, cuya madera, como la de sus congéneres, pasa por incorruptible y aromática; con ella se fabrican cajas para cigarros y azúcar. El *cedro amargo*, y también *cedro blanco* y *cedro oloroso*, es la *Cedrela glaziovi*, diseminada desde el Brasil a Méjico. La *canjerana (Cedrela canjerana)* crece en las selvas brasileñas, y es árbol gigantesco, de madera muy apreciada.

Pero, sin disputa, la madera más famosa de las meliáceas se beneficia de la *Swietenia mahagoni*, y es la caoba. Este es un árbol de gran porte, propio de la América tropical. En América se da con frecuencia el nombre de la caoba a otras especies, que precisa no confundir con la verdadera. Por tal se toma a menudo la *Guarea caoba*, en Costa Rica.

El antes mentado género *Trichilia* es el más rico en especies de la familia, y casi todas son americanas. La *uruca (Trichilia havanensis)*, arbolillo de tupido follaje y flores verdosas, vive en las Antillas y América Central, donde con sus ramas adornan salones y altares.

En Europa faltan las meliáceas, pero en España y otros países de clima poco frío se cultiva para adorno de parques y alamedas la *Melia azedarach*, llamada, como el eleagno, paraíso o árbol del paraíso. Esta especie es originaria de la India.

Las poligaláceas. Esta familia, muy bien delimitada, inicia dentro del orden de las terebintales una serie caracterizada por sus flores zigomorfas. Comprende cerca de ochocientas especies de hojas simples y, en general, alternas; ni en ellas ni en los tallos y ramas existen las esencias, bálsamos o resinas característicos de las familias anteriores. Sus flores poseen un cáliz de cinco sépalos desiguales, los dos más internos, en los costados de la flor, mayores que los otros tres, petaloideos, de colores llamativos y a menudo mayores que la propia corola; reciben aquí el nombre de alas, como los pétalos laterales de las papilionáceas. De los cinco pétalos que podrían considerarse normales, por lo común no existen más que tres: el mediano, inferior, llamado quilla, y los dos superiores; aquél suele tener forma cóncava y estar provisto en su ápice de un apéndice laciniado. Es en extremo raro el androceo de dos verticilos pentámeros; de ordinario faltan dos estambres, y su número se reduce así a ocho, con los filamentos concrescentes en un tubo hendido a lo largo, en su parte superior, y soldado en mayor o menor extensión con la corola. Casi nunca, tampoco, existen los cinco carpelos de una flor pentámera completa; en la mayoría de los casos sólo hay dos, medianos, es decir, situados de manera que el plano de simetría floral pasa por sus nervios medios, y concrescentes en un ovario bilocular.

En España esta familia está representada de modo exclusivo por el género tipo: *Polygala*. Es el más numeroso de todos, con cerca de medio millar de especies de las cuales la mitad son americanas y las restantes difundidas por gran parte del Globo. Casi todas las españolas son herbáceas, hierbecillas anuales o perennes, de florecitas rosadas o azules, en racimos. Las más frecuentes son las *Polygala pedemontana*, *P. calcarea*, *P. vulgaris* y *P. rupestris*, entre las perennes; y la *P. monspeliaca*, de flores colgantes, blanquecinas, entre las anuales. Las *P. boissieri* y *P. baetica* son dos bonitas especies andaluzas, de flores grandecitas, azules y purpúreas respectivamente. Pero entre las especies exclusivamente ibéricas descuellan las *Polygala microphylla* y *P. vayredae*. Aquélla, propia de los matorrales de la parte occidental de la Península desde Algeciras a Galicia y desde el Alemtejo a los Montes de Toledo, es una mata de ramas desparramadas, angulosas, verdes, con muy escasas y menudas hojas y flores intensamente azules, que forma por sí sola una notable sección genérica. La *Polygala vayredae*, de las montañas próximas a Olot en Cataluña, es una de las más raras y notables especies de la flora ibérica. Es especie afín a la *P. chamaebuxus*, planta de los Alpes, y de otras del mismo grupo que habitan en el Atlas y en otras partes del Noroeste de Africa.

Se ha dado a estas plantas el nombre de *Polygala*, que etimológicamente significa mucha leche, por suponerlas capaces de acrecentar en alto grado la secreción láctea de las hembras que las pacen. Las hay de sabor amargo muy pronunciado, como la *Polygala amara*, empleada a veces como tónica, sobre todo en medicina vulgar. Pero la especie más conocida como medicinal es la *polígala de Virginia (P. senega)*, de la cual se emplea la raíz en cocimien-



LENTISCO (Pistacia lentiscus)

Es la mata por excelencia, y con este nombre se la conoce en Cataluña. Se halla con frecuencia en los matorrales mediterráneos que se desarrollan sobre suelos calizos. Es de follaje sempervirente, coriáceo y lustroso

Fot. Torras



JABONERO DE CHINA (K. paniculata)

Arbol de buena talla, con las hojas imparipinnadas, de folíolos más o menos hendidos. Sus flores son pequeñitas y los frutos capsulares, vejigosos, triloculares en su parte inferior y uniculares en lo alto

Fot. Torras

tos, como espectorante. Las hay tóxicas, tales como las *P. venenosa*, de Java, y *P. aspalatha*, de la República Argentina. Algunas son ornamentales, como la *Polygala myrtifolia*, propia del Africa austral, que alcanza la talla de un arbolillo y se cultiva en jardinería.

El fruto de las polígalas es una cápsula biseminada; el de las *Monnina* es indehiscente, nuciforme o drupáceo, o, por lo común, alado, en sámara. Este género, creado por Ruiz y Pavón, comprende gran número de especies americanas, sobre todo andinas. La *Monnina xalapensis*, llamada *palo de mula*, es una de las especies más difundidas en Méjico y América Central; en los Andes peruanos la *Monnina crotalarioides*, de flores azules y amarillas, remonta hasta cerca de los 4.000 metros de altitud. La sámara de las *Monnina* es de ala circular, parecida a las del olmo. En el género *Securidaca*, por el contrario, los frutos llevan una larga ala en su ápice, más o menos encorvada, como la hoja de una segur. Las *Securidaca* son poligaláceas tropicales, por lo común trepadoras y a veces de talla arborescente. Mas los gigantes de esta familia pertenecen al género *Xanthophyllum*, con una cuarentena de especies de la India, Insulindia y Australia, arbolillos o árboles de hasta 15 metros de altura, de follaje a menudo amarillento. Este último género es tan notable por alguno de sus caracteres florales, que hay quien forma con él una familia aparte, la de las xantofiláceas, caracterizada por el ovario unilocular y los filamentos estaminales, que no aparecen concrescentes en tubo, sino más o menos libres.

Trigoniáceas y voquisiáceas. Pequeñas familias afines a las poligaláceas son las trigoniáceas, de flores zigomorfas, androceo de dos a seis estambres y ovario tricarpelar, y las voquisiáceas, distinta de la anterior por su androceo con sólo un estambre fértil y por el cáliz espolonado.

Las anacardiáceas: características. Pertenecen a esta familia el zumaque, el lentisco y la cornicabra. El zumaque es un arbusto de hojas imparipinnadas, con folíolos oblongos y festoneados, pubescentes en su parte inferior, que se cría, siempre escaso, en varias provincias españolas y portuguesas, sobre todo en el Sur de la Península. Las flores del zumaque, dispuestas en panículas ovoides, son pequeñas, verdosas o blanquecinas, y constan de un cáliz y corola pentámeros, los pétalos y los cinco estambres insertos sobre un disco hipogino. El gineceo se compone de tres carpelos soldados, por su parte inferior, en un ovario único, que termina en tres estilos; no existe más que una cavidad ovárica, con un solo rudimento seminal, y el fruto es una drupita como un guisante, pardorrojiza en la madurez y muy vellosa. En el género *Rhus* hallamos junto con las flores hermafroditas otras unisexuales, es decir, la poligamia. En los lentiscos y cornicabras las flores aparecen todas unisexuales y se disponen sobre pies diferentes las masculinas y las femeninas; son plantas dioicas. Unas y otras, muy pequeñas y sin pétalos, agrupadas en racimitos cortos en el lentisco o almácigo, y en panículas grandes en el terebinto o cornicabra. Todas las especies del género *Pistacia* tienen las flores apétalas y dioicas, y en todas ellas el ovario

es también único, terminado en un estilo con tres ramas y tres estigmas alargados. En otras anacardiáceas, por ejemplo, en el jobo y en el ciruelo americano, pertenecientes al género *Spondias*, el ovario está dividido en varias cavidades, cuatro o cinco generalmente, y en cada una existe un rudimento seminal. Las hay, por último, con un solo carpelo, como los mangos *(Mangifera)* y marañones *(Anacardium)*, o con varios, libres, en el género asiático *Buchanania*.

Todas las anacardiáceas son plantas leñosas, con canales resiníferos corticales y las hojas alternas, simples o compuestas, y desprovistas de estípulas. En la mayoría, las flores son pentámeras en los tres verticilos, o el androceo se compone de diez estambres. Los carpelos son siempre uniovulados, con el rudimento seminal apótropo, colgante, el micrópilo en lo alto y la rafe dorsal. Este último carácter es muy importante para distinguir las anacardiáceas en los casos de dudosa clasificación.

Estas plantas, en número de más de cuatrocientas especies, habitan de preferencia en los países tropicales. En España, como se ha dicho, viven sólo los géneros *Rhus* y *Pistacia*.

Especies: el lentisco, el terebinto y el mango. Al género *Rhus* pertenece el *zumaque (Rhus coriaria)*, única especie propiamente indígena en España. Es este género, con unas ciento veinte especies, el más rico de la familia. El zumaque se emplea en las tenerías para curtir pieles, como otras muchas especies de las anacardiáceas, ricas en tanino. No pocas son nocivas, como el *zumaque venenoso (Rhus toxicodendron)*, propio de Norteamérica, que se extiende desde Méjico, donde se conoce con el nombre de *mala mujer*, hasta el Canadá; su látex provoca fuertes irritaciones en la piel. Otra especie, también de este género, el *Rhus juglandifolia*, que habita en América desde Méjico hasta los Andes del Perú, es el temido *hinchador*, así llamado por la creencia de que no sólo el manosear sus ramas y hojas, sino hasta su sombra, pueden provocar la hinchazón del cuerpo y la muerte.

Afín al anterior es el género *Cotinus*, al cual pertenece el *fustete (Cotinus coggygria)*, notable porque después de la floración los pedunculillos estériles, muy numerosos, se alargan y se cubren de largos pelos muelles, de manera que la inflorescencia semeja una floja peluca, y por este motivo el arbusto recibe el nombre de árbol de las pelucas, con que se le designa a menudo. Se emplea, como el zumaque, en las tenerías; el cocimiento del leño o de la raíz sirve para teñir las pieles de amarillo.

Las otras dos especies españolas de anacardiáceas pertenecen al género *Pistacia*, y son el *lentisco (Pistacia lentiscus)* y la *cornicabra (P. terebinthus)*. Aquélla, frecuente en los matorrales mediterráneos del Sur de la Península, es mata de hojas paripinnadas, coriáceas y lustrosas. La *cornicabra* gusta de los riscos y peñascales, y así como el lentisco tiene las hojas perennes, en ésta se caen en invierno, y son grandes, imparipinnadas; es de mayor talla y recuerda por su aspecto el algarrobo. Se le llama cornicabra por ciertas agallas que casi nunca faltan, largas y torcidas como los cuernos de una cabra, producidas por la picadura del *Pemphigus pistaciae*. Del lentisco se beneficia en Oriente el mástique o almáciga, resina muy empleada como masticatorio.



FLOR DE MANGIFERA INDICA

Las flores de *M. indica* son olorosas, de color blanco verdoso, y se presentan en grandes panículas. Sus frutos tienen un gusto aromático muy agradable y característico, y contienen semillas grandes y aplanadas

Fot. Paul Popper

La que produce el terebinto o cornicabra se conoce con el nombre de trementina de Quío, que se utiliza en la preparación de barnices. El *pistachero* o *alfóncigo* es otra especie congénere, la *Pistacia vera*, originaria de Oriente y cultivada en diversos países mediterráneos; da los pistachos, fruto como del tamaño de una almendra, drupáceo, y de semillas comestibles, muy agradables, empleadas como galactóforas.

No como especie autóctona en la Península Ibérica, sino como muy cultivada en sus provincias de clima templado, hemos de mentar el *molle (Schinus molle)*, árbol elegantísimo, de ramas y hojas péndulas, éstas imparipinnadas, de folíolos estrechos; las flores son menudísimas, en panículas, y los frutos rojos, del tamaño de un grano de pimienta, de la cual tienen el olor. Es originario de Sudamérica y habita en los Andes peruanos, en los cuales asciende hasta los 3.000 metros de altitud. En España se cultiva en los parques por su lindo follaje, que da clara sombra. Con sus frutos se falsifica la pimienta. El *molle chileno* es más bien otra especie del mismo género, el *Schinus latifolius*, cuyos frutos, así como los del *huingan (S. dependens)*, sirven para preparar una especie de chicha, muy apreciada en el país.

Entre las anacardiáceas, el árbol más famoso por su fruta es el *mango (Mangifera indica)*, originario de la India y cultivado en los países tropicales de todo el Globo. Sus frutos son ovoides o algo arriñonados y pueden llegar a pesar hasta 1 kg., aunque, por lo común, no pasan del tamaño de un huevo de pata. Son de sabor agradable, agridulces y con cierto re-



ACER CAMPESTER

La forma de las hojas y la disposición de los frutos de cada flor permiten reconocer las distintas especies pertenecientes al género *Acer*. El *A. campester* que se cría en los bosques, tiene frutos rectos y opuestos

Fot. John Markham

sabio a trementina. Este árbol, que falta pocas veces en las fincas de América Central, es de denso follaje y fresca sombra.

En el género *Mangifera*, como en el *Anacardium*, no existe en cada flor más que un carpelo y el fruto es una drupa o una nuez. En el *anacardo de Occidente (Anacardium occidentale)*, llamado *marañón*, americano como los restantes congéneres, pero muy cultivado en todos los países cálidos, el fruto es seco y está sostenido por un pedúnculo carnoso, piriforme, que el vulgo toma por aquél; estos pedúnculos abayados contienen una pulpa azucarada, de propiedades astringentes. El pericarpo del verdadero fruto posee una oleorresina muy corrosiva, empleada en los trópicos contra las verrugas; las semillas, ricas en aceite, son comestibles. De su tronco y ramas se obtiene la goma de acajú, parecida a la arábiga.

Las sapindáceas: el jaboncillo. Dentro de las terebintales, las anacardiáceas inician una serie notable por sus rudimentos seminales, en general apótropos. En este punto, la familia de que ahora vamos a ocuparnos concuerda con la anterior, y ambas se parecen también por el hábito de la mayoría de sus plantas. Pero las sapindáceas difieren por un carácter muy constante de sus flores, cual es el de poseer entre la corola y el androceo un disco en forma de anillo; además, en vez de canales resiníferos, sus órganos vegetativos tienen células secretoras, repletas de una especie de látex o de una substancia resinosa. La mayor parte de las plantas de esta familia son leñosas, arbustos, árboles o bejucos de los países cálidos. En España faltan por completo como plantas indígenas. En total se conocen más de mil especies. Sus hojas son compuestas, y las flores, pequeñas, agrupadas en racimos o panículas. Por lo común, las flores son pentámeras, oblicuamente zigomorfas, y, por aborto, unisexuales. El androceo se compone de diez estambres o sólo de seis a ocho; y el gineceo, de tres carpelos concrescentes en un ovario trilocular.

La familia toma nombre del género *Sapindus*, compuesto de once especies, arbolillos de los países tropicales. El más conocido es el *jaboncillo (Sapindus saponaria)*, propio de América. Sus frutos se componen de tres drupitas esféricas, a veces, por aborto, sólo de dos o de una, que se separan en la madurez. Por la saponina que contienen, estos frutos se usan como substitutivo del jabón. En América, como en España, se emplean las hojas del gordolobo para embarbascar el agua, es decir, para emponzoñarla y atontar a los peces, que luego se cogen con las manos. A este fin se emplean también en América Central las hojas del *barbasco (Serjania inebrians)*, bejuco, como la mayoría de sus congéneres, de frutos tricarpelares, secos o casi secos y alados.

Diversas sapindáceas dan frutos comestibles y de otras se come el arilo que envuelve sus semillas; tales, entre estas últimas, el *ciruelo de China (Litchi chinensis)*, de frutos como del tamaño de una nuez y arilo con sabor de pruna, y el *mamoncillo (Melicocca bijuga)*, de las Antillas y América tropical.

Entre los más ricos de las sapindáceas se cuenta el género *Paullinia*, con más de cien especies; todas, menos una, propias y exclusivas de América. Son bejucos parecidos a las *Serjania*, de las cuales difieren por su fruto capsular. La más conocida es la *paulinia (Paullinia cupana)*, del Brasil, con cuyas semillas, ricas en cafeína, molidas y mezcladas con cacao y tapioca, se prepara la pasta conocida con el nombre de guaraná.

FLOR DEL ACER PSEUDOPLATANUS

Las flores amarillo verdosas de esta especie forman largos racimos colgantes. Las hojas son grandes, están divididas en cinco lóbulos, y presentan una tonalidad verde obscura por la haz, y amarillenta por el envés

Fot. John Markham





FRUTOS DEL ACER PSEUDOPLATANUS

Los frutos de los arces, o *samaridios*, están formados por *disámaras* o sámaras dobles, soldadas por la base. Cada una de dichas sámaras consta de un fruto seco, indehiscente y monospermo, cuyo pericarpio presenta una expansión tenue y membranosa, en forma de ala, que facilita la dispersión del fruto y, por ende, la diseminación. Los frutos del *A. pseudoplatanus* constan de un par de alas bastante divergentes y estrechadas por la base

Fot. Paul Popper

Como árbol de sombra se cultiva el *jabonero de China (Koelreuteria paniculata)*, y en macetas y jardines la linda enredadera conocida con los nombres de *farolillos, bombitas, carita de monja*, etcétera, *(Cardiospermum halicacabum)*, aludiendo a su fruto, muy hinchado, vejigoso, o a sus semillas, negras con una mancha acorazonada blanca. Es esta última una de las pocas plantas herbáceas de la familia de las sapindáceas.

Las aceráceas: el arce. Si se exceptúa el género *Dipteronia*, con una sola especie, propia de China, la *Dipteronia chinensis*, de frutos alados todo en derredor, la familia no se instituyó más que para las numerosas especies de arces, unas ciento veinte, árboles o arbolillos de los países montañosos, templados o fríos, del hemisferio boreal, incluídas todas ellas en el género *Acer*. Las flores, pentámeras y poco vistosas, a menudo unixesuales por aborto; el disco anular de muchas especies; y el androceo, de diez, ocho o menos estambres, nos revelan sus afinidades con las sapindáceas. De ellas difieren, entre otros caracteres, por sus hojas opuestas y de nervadura palmeada, sus flores actinomorfas y su gineceo bicarpelar. El fruto de las aceráceas se compone de dos nuececillas dispermas, o samaroideas, aladas en su dorso, debido a que falla uno de los dos rudimentos seminales de una semilla.

En la Era Terciaria los arces vivieron ampliamente esparcidos en el hemisferio norte, con gran riqueza de formas. Sus hojas características y sus frutos inconfundibles han permitido referir al género *Acer* multitud de restos fósiles. En la Península Ibérica crecen en la actualidad como silvestres cinco especies, todas ellas caducifolias, sin hojas durante el invierno; el mediterráneo *Acer monspessulanum*, de hojas trilobuladas; el *A. hispanicum*, que las tiene de cinco lóbulos, emparentado con otros afines del Mediodía de Europa; el *A. campester*, con las dos nuececillas aladas de su fruto opuestas; el *A. platanoides*, de anchas hojas divididas en agudos lóbulos y flores en corimbos erguidos; y el *A. pseudoplatanus*, de hojas muy divididas en cinco lóbulos y flores en largos racimos colgantes. Estas tres últimas especies se encuentran en casi toda Europa.

Algunos arces de Norteamérica son notables por sus hojas compuestas, con tres o cinco folíolos. En España, como árbol de sombra, se cultiva mucho el *negundo (Acer negundo)*, que pertenece a este tipo. Es especie afín el *Acer mexicanum*, el que llega más hacia el Sur en América; vive en las montañas de Méjico.

La mayoría de los arces contiene azúcar en su corteza; mas en tan pequeña proporción que no resulta beneficiable, excepción hecha del de los *Acer negundo* y *A. saccharinum*, de Norteamérica, de los cuales se extrae, punzándolos al final del invierno y concentrando la savia que fluye de las heridas. Casi todos son de madera dura y compacta, muy apreciada para trabajos de ebanistería.



CASTAÑO DE INDIAS (A. hippocastanum)
Se le halla silvestre en las montañas del Norte de Grecia, en el Cáucaso y el Himalaya occidental. Pierde las hojas en invierno, y en primavera se adorna de nuevo con ellas y con sus grandes panículas de flores blancas
Fot. Torres

Las hipocastanáceas: el castaño de Indias. Como la anterior, sólo dos géneros comprende esta familia, con unas catorce especies de *Aesculus* y un par del género *Billia*. Es muy afín, asimismo, a las sapindáceas, de las cuales difiere por sus hojas opuestas y de nervadura palmeada, como las aceráceas, y por sus grandes semillas brillantes, con una mancha mate correspondiente al hilo. De las aceráceas se distingue por su gineceo trímero, aunque con frecuencia en aquéllas aparecen también tres carpelos en el gineceo, como signo evidente del parentesco estrecho de todas estas familias; por sus hojas compuestas, según el tipo palmeado; por sus flores zigomorfas, grandes, y por su fruto capsular, sin alas de ninguna especie. Aquí el cáliz se compone siempre de cinco sépalos, la corola de cinco o de cuatro pétalos, y el androceo, de cinco a ocho estambres.

Ninguna hipocastanácea crece espontánea en España. La única especie europea es el *castaño de Indias (Aesculus hippocastanum)*, originario de las montañas del Norte de Grecia, donde vive silvestre en la zona inferior de los abetos, asociado con alisos, robles, nogales, fresnos, arces, etc.; se le halla, además, en el Cáucaso y, cultivado, en gran número de países. Es la especie más conocida de la familia, muy estimada como ornamental, por sus grandes inflorescencias que se abren muy pronto, de flores blancas, salpicadas de púrpura, con los pétalos ondulados; es árbol de mucha sombra y rápido desarrollo. Su fruto, parecido a los erizos del castaño común, aunque con las púas no vulnerantes, se abre por tres valvas y suelta las semillas, semejantes a las castañas, pero más duras, redondeadas y de cubierta brillante. Los cotiledones de estas semillas contienen mucha fécula, no aprovechable por su intenso amargor, que desaparece, sin embargo, tratándola con lejía de potasa.

Las restantes especies del género viven en los países templados de Asia y América del Norte *(Aesculus parviflora)*. Alguna otra, además del castaño de Indias, se cultiva para adorno de los parques; así la *Aesculus glabra*, de flores amarillas, del Nordeste de los Estados Unidos, y la *Aesculus pavia*, tipo de una sección genérica de flores con cuatro pétalos y fruto sin púas, originaria de las montañas de Norteamérica, de flores rojas. Existen híbridos, además, de esta especie y el castaño de Indias, como la *Aesculus carnea*.

Las *Billia* se distinguen de las especies del género anterior por su cáliz de sépalos libres. La *Billia hippocastanum* vive en Méjico. La *Billia columbiana* es la especie de esta familia que más avanza hacia el Sur en el Nuevo Mundo, desde la América Central hasta Venezuela y Colombia.

Las balsamináceas y otras terebintales. Si prescindimos de las pequeñas familias de las acaniáceas (género tipo: *Akania*, de Australia), etoxicáceas (de *Aetoxicon*, chileno), sabiáceas (de *Sabia*, asiático), melintáceas (de *Melianthus*, sudafricano) y corinocarpáceas (de *Corynocarpus*, neozelandés), con la de las balsamináceas termina el orden de las terebintales, aunque mejor como un apéndice que como último eslabón de una serie natural. En efecto, esta última familia, formada por dos géneros muy afines y con más de doscientas especies, constituye una unidad muy bien definida, sin parentesco morfológico próximo con otras familias. Por sus flores zigomorfas, con el sépalo posterior prolongado en forma de espolón, y por sus semillas sin tejido nutricio, tiene cierta afinidad y parecido con las tropeoláceas, a las cuales representaría en el Antiguo Mundo según algunos sistemáticos, que la incluyen entre las gruinales. De todas las familias de este orden difiere, sin embargo, por un carácter importantísimo referente a sus rudimentos seminales que son anátropos en vez de epítropos. En nuestros días, los métodos de diagnóstico serológico para determinar las afinidades naturales de las plantas, declaran consanguíneas las balsamináceas, quelastráceas y simarubáceas.

En la Península Ibérica y en toda Europa no vive más que una especie de esta familia, la *hierba de Santa Catalina (Impatiens noli-tangere)*; las restantes especies de este género, hasta unas doscientas veinte, viven sobre todo en los países tropicales de Africa y en la India. Son todas ellas plantas herbáceas, jugosas y lampiñas, con las flores vistosas, axilares solitarias o arracimadas. El cáliz consta de cinco sépalos, o por lo común de tres, ya que fallan los dos delanteros; el posterior, como se ha dicho, prolongado en forma de espolón o saco. Por este último carácter y por los cinco pétalos desiguales de los cuales los laterales están soldados entre sí por parejas, las flores resultan zigomorfas. El androceo



AESCULUS PARVIFLORA
Los *Aesculus*, incluidos dentro de la familia de las hipocastanáceas, comprenden catorce especies, propias de las regiones templadas de Asia y América del Norte, a excepción del castaño de Indias, oriundo de las montañas septentrionales de Grecia. El *A. parviflora* vive en los bosques de las cimas norteamericanas. Difiere del castaño de Indias, aparte los caracteres morfológicos, por su floración tardía, que tiene lugar bien entrado el verano
Fot. B. Haldy

aparece constituído por cinco estambres coherentes en su parte superior, que forman a modo de un capuchón que recubre el estilo. El gineceo consta de cinco carpelos concrescentes en un ovario de cinco cavidades. El fruto, cosa rara, es a la vez carnoso y dehiscente, capsular. Sus valvas, que son cinco, se abren de repente al menor golpe, aun cuando el fruto esté verde, y expelen las semillas con fuerza; de ahí el nombre genérico de *Impatiens*, esto es, «impaciente», y el específico de la especie más conocida, *noli-tangere*, «no tocar». Esta planta es anual, como de palmo y medio a tres de alzada, de un verde pálido y flores amarillas. En la Península Ibérica sólo se ha hallado hasta ahora en el Valle de Arán, tan europeo por su flora; fuera de ella habita en la Europa central y boreal y en el Occidente de Asia.

Mucho más conocida que esta mentada, es otra planta del mismo género, designada por los españoles con los nombres de *miramelindos, adornos, belenes, nicaraguas, chinos*, etc., el *Impatiens balsamina*, muy cultivada en jardines y macetas. Es oriunda de la India, de flores rojas, blancas o abigarradas, dobles por el cultivo.

El género *Hydrocera* es el otro que comprende la familia. No posee más que una especie: la *Hydrocera triflora*, de la India, Ceilán y Java, de tallo muy largo, hasta de varios metros, fistuloso, flotante en las aguas estancadas, de frutos indehiscentes, abayados, del tamaño y color de las cerezas.

LAS CELASTRALES

Características. En este orden, como en el anterior de las terebintales, dominan las plantas leñosas, aquí con las hojas simples casi siempre. Faltan por lo regular las células y canales secretores, tan frecuentes en aquéllas. En sus flores, el disco que aparece en las terebintales, existe también, y por lo general muy manifiesto. Los dos verticilos estaminales que constituyen el tipo de androceo terebintal se reducen a uno, cuyos elementos alternan con los pétalos, como si hubiese abortado el de estambres alternisépalos. Los rudimentos seminales son apótropos, como en las últimas familias del orden anterior.

Las aquifoliáceas: el acebo y el mate. Las aquifoliáceas, arbustos o árboles de hojas esparcidas y coriáceas, acompañadas de pequeñas estípulas, tienen las flores actinomorfas, y, por aborto, unisexuales, dioicas, tetrámeras o pentámeras. Falta en ellas el disco hipógino. El ovario consta de cuatro carpelos, rara vez de más o de menos, concrescentes en un ovario de otras tantas cavidades, en cada una



A C E B O (Ilex aquifolium)

El acebo es un bonito arbusto que se conserva verde durante todo el año. Las ramas fructíferas, de hojas verdinegras y lustrosas y frutos escarlata, constituyen un elemento decorativo durante el invierno

Fot. Torras

de las cuales hay uno o dos rudimentos seminales. El fruto es drupáceo, con varios huesecillos monospermos.

Todas las especies de esta familia, menos media docena repartidas en varios géneros, pertenecen al género *Ilex*, que comprende unas ciento ochenta. La mayoría habita en los países cálidos y templados de América del Sur, encontrándose en menor número en Asia; son muy escasas, en cambio, en África y en Europa.

La especie más conocida es el *acebo (Ilex aquifolium)*, que vive salpicado, o formando acebedos poco extensos, en los valles sombríos de las sierras españolas, común en el Norte de la Península Ibérica y cada vez más raro hacia el Sur. Es en general un arbusto, pero los hay también de talla arbórea, de hojas muy coriáceas, crespas, espinosas en los bordes y de un verde muy obscuro y brillante en su página superior. Las flores son blancas, en cortos ramilletes axilares, y los frutos como del tamaño de garbanzos, color escarlata. El acebo conserva las hojas durante el invierno; y en esta época sus ramas fructíferas, de follaje verdinegro, resultan muy decorativas por las drupitas rojas que las adornan. Los frutos del acebo son purgantes y de la corteza se obtiene una liga para cazar pajarillos. En Mallorca crece otro acebo, el *acebo mallorquín (Ilex balearica)*, muy parecido al común, de hojas más grandes; y en las frondosas cañadas de los montes de Algeciras, uno que se tomó por el *Ilex perado*, éste de las islas Azores y Madera, pero en opinión del insigne botánico Carlos Pau, que lo dedicó a la ciudad de Barcelona con el nombre de *Ilex barcinonae*, distinto de él y del común.

La especie americana más famosa es la *yerba mate* o *del Paraguay (Ilex paraguayensis)*, cuyas hojas, ricas en cafeína, se beben en infusión, lo mismo que el café y el té. El *Ilex paraguayensis* es un arbusto o arbolillo propio del Paraguay, del Sur del Brasil y Norte de la República Argentina. Se le cultiva para beneficiar sus hojas, que son objeto de gran comercio en América, hasta el punto de que en algunos países se consumen de él mayores cantidades que de café.

El uso de la yerba mate se remonta a la época precolombina a juzgar por los hallazgos de este producto en las tumbas de aquella época cerca de Lima, que llevan a suponer su consumo por los indios quechúas durante la dinastía incaica.

Las primeras noticias documentales son las que da Ruy Díaz de Guzmán en su *Historia argentina*, escrita en 1612, quien atribuye a Hernando Arias de Saavedra, gobernador del Paraguay en 1592, el haber descubierto las aplicaciones que se daban a las hojas del *acáa*, nombre aplicado por los indios guaraníes a la yerba mate. Los conquistadores españoles heredaron de los indios el hábito de su consumo, en virtud de lo cual fue organizándose el comercio regular de este producto. Más tarde, los jesuítas radicados en el Paraguay a comienzos del siglo XVII, para evitar las distancias que les separaban de los lugares de producción natural introdujeron el cultivo en las «reducciones» distribuidas por la región que ahora constituye el territorio de Misiones, parte de Corrientes, parte del Paraguay, el Sur de Matto Grosso y la parte occidental de los Estados brasileños de Paraná y Santa Catharina.

B O N E T E R O D E L J A P Ó N

Ejemplo de la morfología de las quelastráceas: la corola y el androceo isómeros, de cuatro piezas cada uno; los estambres alternos con los pétalos, e insertos sobre los ángulos de un disco hipógino muy manifiesto

Fot. Font Quer





Y E R B A M A T E (Ilex paraguayensis)

La yerba mate abunda en estado silvestre o en plantaciones cultivadas en la gran zona limitada al Este por el Atlántico, al Oeste por el río Paraguay, y los 20° y 30° de latitud Norte y Sur, respectivamente. Sus hojas son muy ricas en cafeína, y con ellas se prepara una infusión que produce sensación de bienestar, facilita la digestión y las funciones intestinales, sin originar insomnio o nerviosidad como ocurre con otras infusiones

Fot. facilitada por la Embajada del Paraguay en España

Con la expulsión de los jesuítas, ocurrida en 1769, sobrevino la decadencia de las Misiones, la merma de su población y el abandono de los yerbales cultivados. Ciento treinta años después comenzaron a realizarse experiencias para establecer de nuevo los cultivos de yerba en la gobernación de Misiones, y en 1903 se llevó a cabo la primera plantación con fines comerciales. Poco a poco fue en aumento el área plantada, hasta llegar al floreciente estado actual, en el que la potencialidad de producción supera, en el Paraguay, las necesidades del consumo interno y origina notable exportación a países vecinos.

Las quelastráceas. Las quelastráceas difieren de las aquifoliáceas por el disco de sus flores, muy bien desarrollado, y por los rudimentos seminales erguidos, no colgantes como en aquéllas. Los restantes caracteres florales son análogos, y el fruto, muy variable, capsular o indehiscente, drupáceo o bacciforme.

La familia comprende unas cuatrocientas treinta especies de arbustos y árboles, con frecuencia espinosos y de hojas simples, opuestas o esparcidas, flores en inflorescencias cimosas, pequeñas, blancas, verdosas o rojizas. Habitan en los países cálidos y templados de todo el Globo y de manera muy principal en Asia y África.

La especie más común en Europa es el *bonetero (Evonymus europaea)*, arbusto o arbolillo de hojas caedizas, opuestas, y flores blancas, en cimas axilares pedunculadas. El bonetero se llama así por su fruto capsular, con cuatro lóbulos obtusos, que recuerdan los cuatro picos de un bonete; aquél se abre antes de su desecación y muestra en su interior las semillas de un color anaranjado muy intenso, a causa del arilóide que las recubre, formación carnosa de origen micropilar. Vive en los bosques y setos de la parte septentrional y central de la Península Ibérica. Pero más conocida que esta especie es el *bonetero del Japón (Evonymus japonica)*, muy cultivado en los jardines para setos vivos, verde todo el año.

En España vive otra especie de esta familia: el *cambrón (Gymnosporia europaea)*, mata espinosa y muy ramificada, de hojas alternas y flores menudas, pentámeras, y fruto de tres carpelos, globuloso, pequeñito. Vive en Almería, y es el único representante europeo de este género tropical.

Cabe mencionar aquí la *Catha edulis*, única especie de este género, diseminada en África, desde Abisinia hasta El Cabo, y cultivada por sus hojas estimulantes, que usan los árabes como las de té, o las mascan, como las de tabaco.

Las salvadoráceas y familias afines. A las dos anteriores siguen en este orden de las celastrales unas cuantas familias sin representantes indígenas en España. La de las salvadoráceas, con nueve especies arbustivas de los suelos esteparios o desérticos de África y Asia, cuyo género tipo es el *Salvadora*. Difieren de las quelastráceas por su ovario unilocular o bilocular y por su disco poco desarrollado. Las estafileáceas comprenden una veintena de especies



ESPINA DE CRUZ (Colletia cruciata)

Las hojas de esta curiosísima planta son pequeñas, caedizas y muy poco aparentes. La función clorofílica reside, por tanto, en los tallos, comprimidos lateralmente, como puede apreciarse, y con las ramitas en cruz

Fot. Torres

tropicales y de los países templados del Norte; toma nombre del género *Staphylea*, con la especie *S. pinnata*, del Centro y Oriente de Europa. En esta especie las hojas son pinnadocompuestas, pero en otras son palmeadocompuestas, carácter que las acerca a las terebintales y las distingue de las restantes familias de celastrales.

La familia de las hipocratáceas es mucho más numerosa: sólo el género *Hippocratea* comprende un centenar de especies tropicales y otras tantas el *Salacia*, asimismo de los países cálidos; son plantas leñosas, a menudo bejucos, con las hojas opuestas y las flores de tres estambres nada más.

Las estackhousiáceas son australianas, neozelandesas y filipinas, y las integran una veintena de especies herbáceas, de flores gamopétalas, por soldarse en su parte superior las uñas de los pétalos, muy largas. El género *Stackhousia* es el más rico de la familia.

Las icacináceas están constituídas por un centenar de especies de los países cálidos, árboles o bejucos de hojas alternas y sin estípulas. Difieren de las quelastráceas por su ovario tricarpelar, pero con una sola cavidad, y por su fruto drupáceo, monospermo. El género tipo, el *Icacina*, es africano. A esta familia pertenece el *naranjillo* de los chilenos, la *Villaresia mucronata* de Ruiz y Pavón, cuyas hojas se emplean en Chile como las de mate.

Las coriariáceas y otras familias. La familia de las coriariáceas se incluye aquí como apéndice y de manera provisional. En realidad, sus verdaderas afinidades no se han puesto en claro todavía. No consta más que del género *Coriaria*, con ocho especies, una de las cuales es el *roldón* o *emborrachacabras (Coriaria myrtifolia)*, mata de hojas opuestas, aovadas o lanceoladas, frecuente en los setos, ribazos y torrenteras del Levante y Mediodía de la Península Ibérica, y en otros países del Mediterráneo occidental. Las flores, hermafroditas o polígamas, son pequeñas, poco vistosas, pentámeras, en racimos axilares. Los estambres son diez y los carpelos cinco, libres y dispuestos en círculo, con un rudimento seminal cada uno; los estilos libres, alargados, rojizos y cubiertos de papilas estigmáticas. El fruto es seco, compuesto de los cinco carpelos comprimidos y monospermos, negro y mate, con entrantes profundos en los cuales se apoyan los cinco pétalos persistentes, bastante acrecidos, carnosos y jugosos, de color negro brillante. Los racimitos fructíferos, por su forma y color, recuerdan algo los de las zarzamoras, pero la imaginación infantil tiene con ello bastante para sufrir engaño funestísimo, pues los frutos y las partes florales acrecidas del roldón contienen coriamirtina, veneno mortífero; a esta ponzoña debe la *Coriaria* el nombre de emborrachacabras con que se la designa en muchas comarcas españolas. Sus hojas se emplean en las tenerías como curtientes.

Las restantes especies del género se hallan muy dispersas. Unas, en el Himalaya, China y Japón; la *Coriaria ruscifolia*, a la vez en Chile y en Nueva Zelanda; en la zona subalpina de las montañas de este último país, una especie anual; y la *Coriaria phylicifolia*, en el Perú.

Posición insegura también tienen las pequeñas familias de las ciriláceas (del género americano *Cyrilla*), con media docena de especies, y de las pentafilacáceas, que no tiene más que una, de Hong-kong.

LAS RAMNALES

Características. Las flores de las ramnales tienen el androceo con un solo verticilo estaminal, como las celastrales, pero así como en éstas los estambres alternan con los pétalos, en las ramnales nacen en frente de cada uno de ellos. Es como si en el androceo de dos verticilos de las terebintales hubiesen abortado los estambres episépalos. Por lo demás, las ramnales poseen también un disco y los rudimentos seminales apótropos, y son, en su mayoría, plantas leñosas.

Las ramnáceas. La familia de las ramnáceas comprende medio millar de especies, casi sin excepción arbustivas o de talla arbórea, con las hojas simples, enteras o dentadas, acompañadas de estípulas. Sus flores son pequeñas, dispuestas en cimas flojas o en glomérulos. Son tetrámeras o pentámeras, actinomorfas, hermafroditas, o, por aborto, unisexuales. El tálamo es con frecuencia cóncavo, acopado, con los sépalos y pétalos en el borde, aunque estos últimos a veces faltan. El gineceo consta de dos á cinco carpelos, concrescentes inferiormente en un ovario de dos a tres cavidades, o de una sola. El fruto es capsular, seco e indehiscente, o drupáceo y con uno o varios huesos.

Puede decirse que no faltan las ramnáceas en ninguna región del Globo. En España viven especies de los géneros *Rhamnus, Paliurus* y *Zizyphus*. El primero posee un centenar de especies y es el más rico de la familia. Sus flores pueden ser hermafroditas, polígamas o polígamodioicas, a veces



VID COMÚN (Vitis vinifera)

Antiquísima raza de cultivo, obtenida de la vid silvestre europea o *labrusca*. Tiene el tronco retorcido, gris parduzco, cuyas ramas o sarmientos, largos y flexibles, se agarran y trepan mediante unos zarcillos que nacen de sus nudos. Las flores son pequeñas y verdosas, y el delicioso fruto que produce, la uva, cuelga en apretados racimos de bayas globosas u ovaladas, recubiertas por una telilla fina y resistente, que presenta diversidad de colores

Fot. Sánchez

apétalas; el fruto es una drupita con dos, tres o cuatro huesecillos. La especie más común en España es el *aladierno* o *coscollina (Rhamnus alaternus)*, arbusto inerme, de hojas coriáceas, de forma y tamaño muy variables, y flores pentámeras, apétalas y dioicas. Vive en los linderos y ribazos, setos, etc. Con los nombres de *espino negro* o *prieto* se designan indistintamente los *Rhamnus oleoides* y *Rh. lycioides*, muy afines entre sí, matas o arbustos de ramas espinosas y hojas pequeñas, parecidas a las del olivo por su forma o mucho más angostas, lineales. La primera se halla en Andalucía, y la segunda en los matorrales y bosques claros de gran parte de la Península, desde el Sur hasta Cataluña, y en Baleares. El *espino cerval (Rhamnus cathartica)* es un arbusto de ramitas opuestas que terminan de ordinario en una espina, con las hojas aovadas, aserraditas, y las flores tetrámeras; habita en las montañas del Norte y Centro de España, y sus frutos frescos, recolectados en otoño, se emplean como purgantes muy enérgicos. Mucho mejor que éstos y de efectos más suaves es la corteza del *arraclán (Rhamnus frangula)*, vomitiva cuando fresca, por lo cual no debe emplearse hasta después de algún tiempo de recolectada. El arraclán vive también en España, y es un arbusto de hojas grandes, aovadas, caedizas en invierno; no es espinoso, y sus flores son pentámeras y hermafroditas. En todas las provincias del Norte de la Península Ibérica crece esta planta, más o menos rara, que va escaseando cada vez más hacia el Sur. Pero en este género lleva la fama, desde el punto de vista médico, el *Rhamnus purshiana*, de Norteamérica, cuya corteza se conoce con el nombre de cáscara sagrada y se emplea como laxante.

El arbusto conocido con el nombre de *espina santa* o *espina vera (Paliurus spina-Christi)* es raro en los setos y zarzales de Cataluña y de algún otro sitio de España, aunque se extiende por gran parte de la región mediterránea. Tiene las ramitas en zigzag, las hojas alternas, caedizas en invierno, con estípulas espinosas. Lo más notable de este arbusto es su fruto, con un solo hueso dividido en tres cavidades; es de forma redondeado-deprimida, y posee una ancha ala circular, con pliegues radiados y bordes ondulados. Otra especie de este género *(Paliurus ramosissimus)* vive en China y Japón.

El género *Zizyphus* posee una cuarentena de especies, de los países cálidos. En España, la única autóctona es el *azufaifo loto (Zizyphus lotus)*, arbusto parecido por su porte al paliuro, pero muy diferente de él, como todos los *Zizyphus*, por su fruto en drupa y sin ala. Crece el azufaifo loto en los collados y laderas más áridos de Murcia y Almería y en el Norte de Africa. Sus frutos, como del tamaño de una ciruelilla, de color rojizo, son comestibles, y al decir de los antiguos poseerían la rara virtud de curar el mal de la añoranza a los expatriados. Si no existe en España otra especie autóctona más que la mentada, el *azufaifo (Zizyphus sativa)*, originario de Oriente, se cultiva en el país desde remota época, y acá y acullá crece asilvestrado en los setos y ribazos. El azufaifo es notable por poseer brotes de crecimiento limitado, con dos series de hojas y flores y

frutos, que caen en otoño una vez cumplida su misión fructífera. Las azufaifas son drupas de color rojizo, del tamaño de una aceituna, comestibles y empleadas en Medicina como pectorales. En los países cálidos se cultiva el *Zizyphus jujuba* y en el Brasil el *Z. joazeiro*. Es fama que los tallos con estípulas espinosas del *Zizyphus spina-Christi*, arbusto de las tierras desérticas de Oriente, sirvieron para entretejer la corona de Cristo.

Chile es el país americano que posee en su flora las más curiosas ramnáceas, pertenecientes a la tribu de las colecieas. Se trata de arbustos de ramas terminadas en espina, opuestas en cruz sobre los tallos, la mayoría con hojas pequeñas y fugaces, adaptadas a la vida xerofítica. El tipo de esta tribu es el género *Colletia*, del cual se cultivan en jardinería algunas especies, como la *espina de cruz (Colletia cruciata)*. Las *retamillas* pertenecen a este mismo grupo; son arbustos chilenos y peruanos, de hojas menudas y fugaces y ramitas cilíndricas, que recuerdan por su porte los belchos y retamas; la especie más conocida es la *Retamilla ephedra*.

Las vitáceas: la vid. Familia de extensión parecida a la de las ramnáceas, por su morfología floral se asemeja también mucho a aquélla. Algunas vitáceas, sin embargo, son bejucos de hojas palmeadas, más o menos lobuladas o compuestas y de fruto en baya, caracteres éstos que permiten distinguirlas con facilidad. Los pétalos con gran frecuencia se sueldan entre sí por un extremo y forman a modo de un pequeño capuchón que se desprende al abrirse la flor. A diferencia de lo que acontece en las ramnáceas, el ovario no es aquí nunca ínfero.

Habitan las vitáceas en los países tropicales y subtropicales de todo el Globo y gustan, en general, de los climas cálidos y de los suelos húmedos. Numerosas especies crecen en las selvas de los trópicos, bejucos a veces de altura considerable. Otras, como las numerosísimas del género *Cissus*, están organizadas para resistir largos períodos de sequía. Son plantas de los suelos áridos y de las sabanas de Africa y América, de hojas y tallos carnosos, a veces éstos rechonchos, o plantas cactiformes *(Cissus quadrangularis, C. cactiformis*, etc.), por completo desprovistas de hojas cuando adultas.

En los barrancos de Sierra Morena, próxima a las orillas de los arroyos, encaramada hasta la copa de los fresnos y otros árboles de ribera, o enmarañada entre clemátides y adelfas, crece lozanísima la *vid silvestre* o *labrusca (Vitis silvester)*, a modo de bejuco con zarcillos. Las uvas de esta planta salvaje, que se halla también en otros países mediterráneos, son pequeñas y de agrio sabor. Mas de ella, por cultivos hechos desde remotísima época, se obtuvo la raza de las antiguas viñas mediterráneas, con sus numerosas variedades de frutos dulces, la *vid común* o *Vitis vinifera*, así llamada por el uso más importante a que se destinan aquéllos, la fabricación del vino, que es su zumo fermentado. A fines del siglo pasado empezaron a perderse los viñedos europeos, consumidas sus raíces por un devorador insecto venido de Norteamérica, la filoxera *(Phylloxera vastatrix)*. Después de esta acometida fueron substituídas las cepas antiguas por otras nuevas de *Vitis riparia* y *Vitis rupester*, importadas asimismo de América del Norte, y sobre las cuales se injertan las numerosísimas variedades de la vid mediterránea. Las uvas de la *Vitis vinifera* constituyen una de las frutas más agradables. Con ellas, además del vino, se preparan otras bebidas alcohólicas, que desde tiempo remoto han dado lugar a un floreciente y activo comercio. Desecadas al sol, constituyen las deliciosas pasas.

La *Vitis silvester* es la única especie de la familia que crece autóctona en España y Europa. El género posee unas cuarenta especies, en su mayoría norteamericanas. Además de las antes mentadas, se cultiva la *Vitis labrusca*, sobre todo en su patria, América del Norte. La *parra americana (Vitis caribaea)* es otra especie de aquellos países cálidos, bejuco de grueso tronco, que crece en las laderas secas; beneficioso en alto grado por la abundante savia que destila cuando se corta el tallo, bebida agradable, que algún sediento caminante, mejor que nadie, sabe estimar.

LAS UMBELIFLORAS

Características. Este orden se caracteriza por el androceo isómero con el cáliz, y la corola con los estambres episépalos; por el ovario ínfero, en general bicarpelar y con dos cavidades uniovuladas; y los rudimentos seminales colgantes y cubiertos por un solo tegumento.

No comprende este orden más que las tres familias de cornáceas, araliáceas y umbelíferas; pero éstas incluyen más de tres mil especies, en su mayoría herbáceas, con las hojas sin estípulas y las flores por lo común actinomorfas y con el cáliz muy poco desarrollado, agrupados en umbelas simples o compuestas. Los canales resiníferos que hallamos en alguno de los órdenes anteriores, los poseen aquí las umbelíferas y las araliáceas.

Las umbelifloras ocupan dentro de las coripétalas una posición aislada, sin claras afinidades con los órdenes anteriores ni con ningún otro.

Las cornáceas: el cornejo. Las cornáceas tienen las flores pentámeras o tetrámeras, con los carpelos en número de cuatro a uno, y el ovario, de otras tantas cavidades, coronado por un disco epigino. Casi todas son leñosas, y por sus hojas sencillas y opuestas se distinguen muy bien de las araliáceas, así como por su fruto drupáceo o abayado, de las umbelíferas.

Es la menor de las tres familias de umbelifloras, con poco más de cien especies. En España sólo está representado el género *Cornus*, el más rico de ella, con una sola especie, el *cornejo* o *sanguiñuelo (Cornus sanguinea)*, arbusto de ramitas rojizas o sanguíneas, hojas ovaladas y flores blancas en inflorescencias corimbiformes. Crece en los sotos y riberas, sobre todo en el Centro y Norte de la Península Ibérica, y en casi toda Europa y Asia. Las restantes especies del género, hasta cuarenta, habitan en su mayoría en América. En el Centro y Sudeste de Europa vive, además, otra especie arbustiva, el *cornejo macho (Cornus mas)*, cuyas flores son amarillas y se disponen en umbelas con un involucro de cuatro brácteas. La madera de estas especies, muy dura y compacta, se ha comparado al cuerno, de donde el nombre genérico *Cornus*; las ramitas del cornejo, flexibles, se aprecian para trabajos de cestería. El *cornejo florido (Cornus florida)* crece en América del Norte, desde Méjico al Sur de los Estados Unidos, y se cultiva como planta de adorno, más que por sus flores, pequeñas y verdosas, por las cuatro grandes brácteas que las rodean. Otra especie muy cultivada de esta familia es la *Aucuba japonica*, de follaje muy hermoso, en general con las hojas manchadas de amarillo.

Las araliáceas: la hiedra. Viven en su mayoría en los países tropicales, y de manera muy principal en la región indomalaya y tierras cálidas de América. En la Península Ibérica no existe más que una sola especie silvestre, la *hiedra (Hedera helix)*, diseminada en gran parte de Europa. En la hiedra las flores son pentámeras en todos los verticilos, y el fruto es una baya negra, o por excepción amarilla *(var. chrysocarpa*, propia de los Balcanes), con cinco huesos monospermos, o con sólo dos, por abortar los restantes. La hiedra, uno de los escasos bejucos de España, viste las rocas y los peñascos sombríos, a los cuales se agarra con las raíces adventicias que desarrollan sus ramas en gran profusión, y precisamente en el lado en que existe contacto con el soporte; también se encarama a los troncos de los árboles, que recubre de hojas.

En otras araliáceas el gineceo aparece con un número de carpelos inferior a cinco, en ocasiones con uno nada más, y el fruto puede ser drupáceo en vez de abayado, o seco y con los carpelos separables en la madurez. Este último carácter muestra hasta qué punto es afín esta familia a las umbelíferas, en general herbáceas, mientras que las araliáceas son casi todas leñosas, ya arbustos o plantas trepadoras, o árboles a veces de buena talla, como el conocido con el nombre de *palo* o *jobo de lagarto (Sciadodendron excelsum)*, de las selvas de Nicaragua. Las hojas de las araliáceas se disponen de manera alterna sobre los tallos y son sencillas, más o menos lobuladas, pinnadocompuestas o palmeadocompuestas; y las flores se agrupan en umbelas o en inflorescencias acabezueladas o espiciformes.

En América, los géneros con mayor número de especies son los *Oreopanax, Gilibertia, Schefflera, Didymopanax*, etc. Al primero de éstos pertenecen el *Oreopanax xalapense*, de Méjico y América Central, la «higuera» de algunos, por la forma de sus hojas, y el *matapalo (Oreopanax oligocarpum)*, así llamado porque viviendo encaramado a los árboles, es creencia popular que los ahoga y mata. La familia, en total, abarca hasta seiscientas sesenta especies.

Desde el punto de vista médico, la planta más famosa es el *ginseng (Panax gin-seng)*, de Corea y otros puntos del Asia oriental, cuya raíz, de propiedades excitantes y afrodisíacas, es uno de los productos medicinales más importantes del Extremo Oriente.

Otra planta asiática famosa es el *Tetrapanax papyrifer*, arbolillo de grandes hojas palmeadolobuladas, que crece en Formosa y se cultiva en muchas localidades de China y Japón. Con la medula de su tronco, cortada en láminas y prensada se fabrica el papel chino, llamado de arroz. En jardinería se cultiva la *Fatsia japonica*, arbolillo o arbusto japonés de hermosas hojas palmeadas, grandes y lampiñas, única especie que comprende este género.

HIEDRA (Hedera helix)

Las flores de la hiedra se desarrollan en umbelas, que se agrupan en racimos. Se abren en septiembre, y en invierno maduran los frutos, bayas poco jugosas, negras, redondeadas, con un casquete terminal apiculado

Fot. John Markham





FATSIA JAPONICA

Fatsia deriva de *fatsi*, nombre con que se conoce a esta planta en el Japón, su patria. Tiene hojas palmeadas, o sea, divididas en gajos profundos. En jardinería, se cultiva precisamente por la belleza de su follaje

Fot. John Markham



SANÍCULA (Sanicula europaea)

Se la conoce también con la denominación vulgar de *hierba de San Lorenzo*, sirviendo ambos nombres para designar a la sanícula macho. Es una hierba de hojas sencillas y palmeadas, divididas en tres o cinco lóbulos profundos, y ligeramente rígidas y relucientes. Sus flores aparecen dispuestas en cabezuelas, cuyo conjunto forma una umbela de radios desiguales. Se encuentra con frecuencia en los parajes frescos del Centro y Norte de España

Fot. Somerville Hastings



ASTRANCIA MAYOR (Astrantia major)

La estrancia mayor o sanícula hembra constituye una de las más bonitas umbelíferas existentes, no por causa de sus florecitas, sino por los grandes involucros, compuestos de brácteas blancas o rosáceas, con manchas verdes en el ápice, que rodean a la inflorescencia en forma de umbela simple. Se cultiva en los jardines como planta de adorno. Es una planta venenosa, cuya raíz puede tener aplicaciones en veterinaria, aunque se usa raras veces

Fot. Somerville Hastings

Las umbelíferas: generalidades. Así como las araliáceas son plantas de los países cálidos, las umbelíferas prosperan mucho mejor en los templados y fríos, y abundan sobre todo en el hemisferio boreal; aquéllas son de talla arborescente, éstas herbáceas en su mayoría, o leñosas y de escasa altura, a lo sumo pequeños arbustos, como la *amarguera* o *matabuey (Bupleurun fruticosum)*. Por las hojas difieren también mucho de la anterior familia; en las umbelíferas suelen estar divididas en muy numerosos segmentos, a menudo son tres y cuatro veces pinnatisectas, y tienen la base de los pecíolos ensanchada en una vaina muy desarrollada. Las flores se agrupan en umbelas y éstas se reúnen de igual manera, por donde resulta que el tipo de inflorescencia más general en esta familia es la umbela compuesta. Cada umbélula suele estar rodeada por un *involucelo* de pequeñas brácteas, y la umbela compuesta, a su vez, por otro llamada *involucro*. Estos sencillos caracteres bastan en la mayoría de los casos para reconocer una planta de esta familia: los tallos herbáceos, las hojas alternas y muy divididas, con vaina manifiesta, y las flores en umbelas dobles.

Pero si es fácil determinar la familia a que pertenece una umbelífera, se necesita ser muy experto botánico para atreverse a precisar el género y su tipo específico. Téngase en cuenta que se conocen hasta 2.600 especies de esta familia, de las cuales más de doscientas pertenecen a la flora española, y que, salvo contadas excepciones, sus flores apenas dan caracteres diferenciales para distinguirlas: tan grande es la constancia de su morfología. Actinomorfas son aquéllas, o, a menudo, las situadas en la periferia de las umbelas, con los pétalos desiguales, tanto más cuanto más externas, el mediano posterior más grande que todos, y los dos delanteros menores que los demás, y, por tanto, estas flores, zigomorfas. El cáliz es tan reducido, que apenas se notan coronando el ovario cinco menudos dientecitos, que son los sépalos; la corola, de pétalos pequeños, radiados o, con más frecuencia puntiagudos y encorvados hacia el centro de la flor; el androceo, de cinco estambres libres, con los filamentos insertos por debajo del disco estilar y divergentes; y el gineceo, formado por dos carpelos coherentes en un ovario bilocular, con un rudimento seminal bien desarrollado en cada cavidad y otro descaecido. En el ápice del ovario los dos estilos forman, engrosándose y dilatándose en su base, un disco o cojinete nectarífero, el llamado *estilopodio*.

En las umbelíferas, donde residen los caracteres diferenciales de más nota es en el fruto, por cuyo motivo no deben estudiarse especies de esta familia más que cuando se esté en posesión de ejemplares bien fructificados. El fruto es un doble aquenio, que lleva en el ápice los cinco menudos dientecitos calicinos y el estilopodio, con los dos estilos o los restos de ellos. Cada mitad de este doble aquenio recibe el nombre de *mericarpo*. En la completa madurez del fruto los dos mericarpos suelen separarse, quedando colgados de sendas ramitas en que se bifurca el *carpóforo*, columnita que, como prolongación del pedicelo floral, pasa por el eje del fruto. En los aquenios o mericarpos cabe distinguir su *dorso* y su *cara comisural*; aquél, más o menos convexo, y la cara comisural, por donde los mericarpos se yuxtaponen, casi plana. En la superficie de los mericarpos se observan, por lo regular, cinco pliegues salientes longitudinales, llamados *costillas primarias*, y entre cada dos de ellas los correspondientes espacios más hondos, cuatro por mericarpo, que reciben el nombre de *valéculas*. A lo largo de cada una de éstas puede existir, además, una costilla secundaria; y, en su parte mediana también, en el tejido del pericarpo, suelen hallarse las *bandas oleíferas*, canales secretores llenos de esencia o resina. Estas bandas pueden situarse, asimismo, debajo de las costillas primarias o todo alrededor del mericarpo. La forma general del fruto, que puede ser globulosa, ovoide, elipsoide, cilindrácea, prismática, etc.; el aparecer, visto en sección transversa, ya exactamente circular, ya más o menos comprimido, o, en vez de comprimido, deprimido; la existencia o la falta en él de costillas primarias y secundarias; la posible extensión de aquéllas en forma de alas o la posesión de aquijones; y el número y la situación de las bandas oleíferas en los mericarpos son los caracteres en que residen las diferencias más importantes entre las umbelíferas, y en ellos se han apoyado los sistemáticos para establecer los distintos géneros de esta familia.

De acuerdo con la clasificación de Oscar Drude, divídense las umbelíferas en las siguientes subfamilias: *hidrocotiloídeas*, *saniculoídeas* y *apioídeas*.

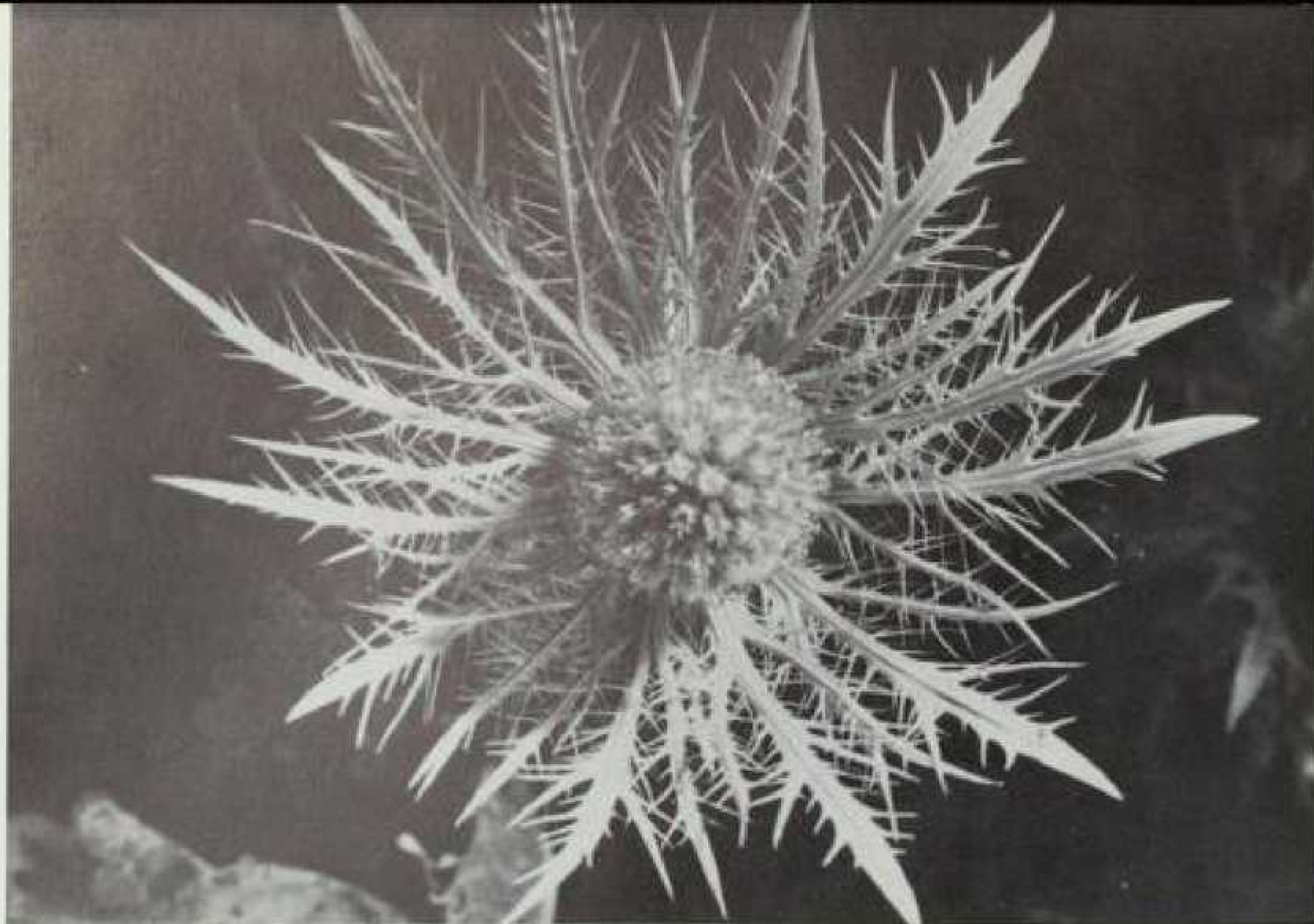
Las hidrocotiloídeas. Con el fruto de endocarpo leñoso y sin carpóforo libre; bandas oleíferas inexistentes o situadas debajo de las costillas primarias, nunca en las valéculas. Abarca las tribus siguientes:

1) *Hidrocotíleas*. Con los frutos comprimidos por el costado, perpendicularmente a la cara comisural, que es estrecha.

El género *Hydrocotyle* es el tipo de esta tribu, compuesto de unas ochenta especies, en su mayoría del hemisferio austral y, sobre todo, de América del Sur. En España no vive más que una especie, el *sombrerillo de agua (Hydrocotyle vulgaris)*, hierbecilla de tallos delicados, acostada, con las hojas largamente pecioladas, orbiculares, abroqueladas, y las flores pequeñitas, no en umbelas, sino verticiladas, y casi sésiles sobre un pedúnculo muy fino. Prospera en los sitios aguanosos, sobre todo en los tremedales, y en la Península se la halla con frecuencia en la parte occidental, desde las montañas de Algeciras hasta Galicia.

2) *Mulíneas*. Con los frutos comprimidos por el dorso, paralelamente a la cara comisural, que es ancha.

Esta tribu toma nombre del género *Mulinum*, sudamericano, como casi todos los restantes que la integran. Las *Bowlesia* de Ruiz y Pavón son una veintena de especies americanas, de hábito muy singular, hierbas tendidas o trepadoras, de tallos ramificados de manera ahorquillada y cubiertos de pelos estrellados; las hojas son palmeadas, cordiformes, con particiones profundas, y las umbelas tienen escasas flores, dispuestas en las bifurcaciones de los tallos. La mayoría viven en los Andes chilenos y peruanos, como las *Bowlesia tropaeolifolia*, de hojas de capuchina, y la *B. palmata*. Alguna, como



ERINGE DE LOS ALPES (Eryngium alpinum)

Constituye uno de los eringios más hermosos y también una de las especies más raras. La flor está rodeada de un involucro de brácteas espinosas azules, que miden unos 4 cm. de longitud. El tallo también es azul, más intenso en su parte superior, y las hojas presentan una coloración verde obscura

Fot. Benedikt Rast

la *B. tenera*, avanza hacia el Norte hasta Méjico; y la *B. oppositifolia*, cosa notable, crece al pie de los peñascos sombríos de Canarias, en Tenerife.

Notabilísimos son los géneros andinos *Azorella*, *Laretia*, *Bolax*, cuyas especies, en su mayoría chilenas y peruanas, crecen en las grandes altitudes de los Andes, constituyendo, a menudo, densísimas almohadillas de aspecto característico, como forma de resistencia a las ingratas condiciones climáticas de aquellas cumbres. Los mismos nombres específicos de las especies siguientes indican con claridad su porte: *Azorella caespitosa*, *A. madreporica*, *A. pulvinata*, *Laretia compacta*, *Bolax glebaria*, etc. Algunas llegan hasta la Tierra de Fuego y otras regiones gélidas antárticas. Los cojinetes resinosos de algunas *Azorella* se utilizan como combustible en diversas comarcas chilenas.

Las saniculoídeas. Con el fruto de endocarpo blando y estilos rodeados en la base por el estilopodio anillado.

3) *Saniculeas.* Con el ovario normal, es decir, bicarpelar y biovulado.

Tipo de esta tribu es el género *Sanicula*, con una treintena de especies difundidas por todo el Globo, en América del Sur hasta Chile e islas de Juan Fernández. Caracterízase este género por sus frutos globulosos y recubiertos de agüijoncitos ganchudos. En España, sobre todo en los bosques montuosos y sombríos de la parte central y boreal de la Península, es frecuente la *sanícula* o *hierba de San Lorenzo (Sanicula europaea)*, de muy extensa área en el Antiguo Mundo. Es una planta vivaz, de hojas palmeadas, reniformes, partidas en tres o cinco lóbulos profundos, notable por sus flores sobre cabillos, tan cortos, que la inflorescencia resulta en cabezuela, y las diversas cabezuelas forman una umbela de radios desiguales. Esta planta se emplea como vulneraria y detersiva. A la misma tribu pertenecen las astrancias, hierbas fáciles de reconocer por sus flores de sépalos muy desarrollados, en umbelas simples rodeadas de un vistoso involucro estrellado, compuesto de numerosas brácteas blancas o de color, tan largas o más que los radios de la umbela. La especie más difundida en Europa es la *astrancia mayor (Astrantia major)*, frecuente en los prados pirenaicos y en las montañas del Centro y Norte de la Península Ibérica. En la zona alpina de los Pirineos, mucho más rara, crece la linda *astrancia menor (A. minor)*.

Las eringes pertenecen al género *Eryngium*, uno de los más ricos de las umbelíferas, con unas doscientas especies, diseminadas por gran parte del Globo. En Europa es la Península Ibérica el país que posee mayor número de ellas (unas quince). Las eringes son fáciles de reconocer: tienen las flores en capítulos hemisféricos o cilíndráceos, rodeados de un involucro de brácteas coriáceas, anchas, con dientes espinosos en la punta, cada flor en la axila de una bracteílla puntiaguda, y los frutos cubiertos de escamas o verruguitas, coherentes con el carpóforo. La especie más común es el *cardo corredor (Eryngium campester)*, así llamado por la creencia, muy extendida en la Península Ibérica, de suponerle eficaz contra las escoceduras; antaño se empleó su raíz en Medicina, y en España, durante las guerras civiles del pasado siglo, llegó a ser reglamentario para algunas tropas y durante las grandes marchas llevar



ERINGE MARÍTIMA (Eryngium maritimum)

La eringe marítima es una especie propia de los arenales de la costa ibérica, por lo que es fácil encontrarla en las playas del litoral. Sus hojas inconspicuas aparecen rodeadas de un involucro formado por grandes brácteas coriáceas y glaucas, cuya disposición recuerda a una estrella de seis puntas

ERINGE DE BOURGAT (Eryngium bourgati)

La eringe de Bourgat tan sólo prospera en las altas montañas de la Península Ibérica, en los pastizales de toda la cadena pirenaica, en los Montes del Centro de España y en Sierra Nevada. Las brácteas involucrales, que por regla general son de naturaleza espinosa en las especies que constituyen el género *Eryngium*, se presentan enteras en esta eringe, y aparecen teñidas de un hermoso color azul. También las hojas acostumbran a ser espinosas

Fots. Somerville Hastings y Font Quer





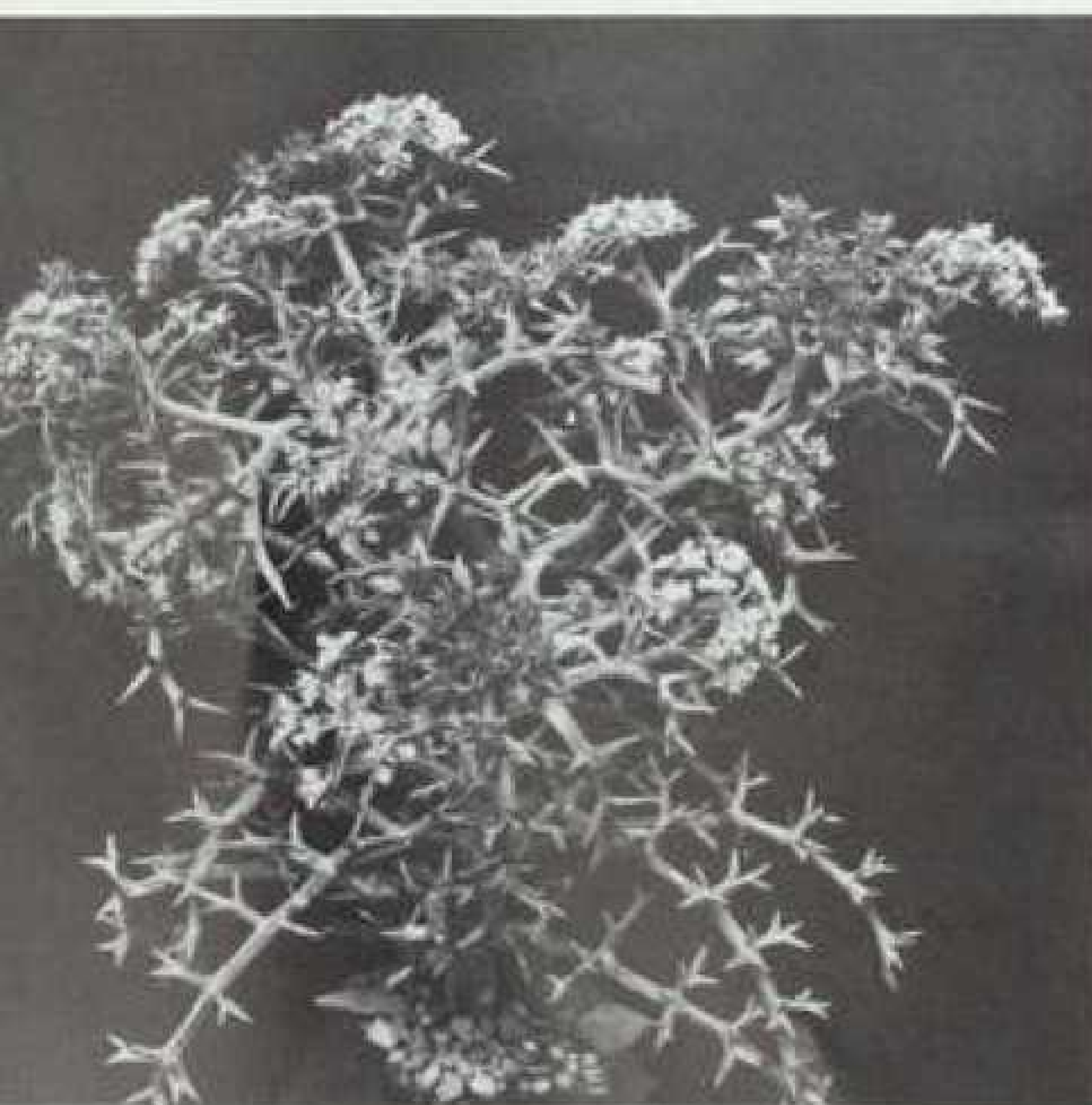
PEINE DE VENUS (Scandix pecten-veneris)

Curioso por sus umbelas de uno a tres radios nada más, las umbélulas con bractéolas enteras o laciniadas, y los frutos terminados en un largo pico

ECHINOPHORA SPINOSA

Esta umbelífera es propia de los arenales marítimos de la región mediterránea. Tiene las hojas muy tiesas, divididas en segmentos rígidos y punzantes. Cada umbélula no posee más que una sola flor fértil central

Fots. Font Quer



en el bolsillo una raíz de cardo corredor. Llámase también cardo estrellado por las brácteas radiadas de su involucro y por sus hojas espinosas, como las de los cardos, y cardo setero por criarse a su vera las setas de cardo, el *Pleurotus eryngii*. Esta eringe campestre crece en las tierras incultas y ribazos de toda España. Alguna, como la *eringe marítima (E. maritimum)*, no se aparta de las playas, en tanto que otras, como la bonita *eringe glacial (E. glaciale)*, de las altas cumbres de Sierra Nevada, la *eringe menuda (E. humile)*, con una sola cabezuela terminal, del Chimborazo, en los Andes del Ecuador, y la *Eryngium alpinum*, de los Alpes, las buscaríamos en vano fuera de las montañas elevadas.

4) *Lagoecieas.* Con el ovario unilocular y uniovulado, y el fruto monospermo.

Son varias las especies vegetales ibéricas que faltan en la región mediterránea central para reaparecer en Oriente. Una de ellas es la *Lagoecia cuminoides*, una de las más extrañas umbelíferas que se conocen y de las más bonitas de España. Se la suele hallar al pie de los muros y en los linderos de los campos en el Centro, Sur y Sudeste de España. El género *Lagoecia*, que no posee más especie que esa, es en realidad aberrante: su ovario no tiene más que un carpelo (el otro abortó por completo), con un solo estilo y un rudimento seminal; las umbélulas no tienen sino una flor rodeada de un involucelo de bractéolas pectinadas, como son también los sépalos, bien desarrollados, y las brácteas que rodean las umbelas compuestas, éstas globulosas.

Las apioideas. Con el fruto de endocarpo blando o a veces endurecido por la existencia de un estrato leñoso subepidérmico; estilos en el ápice de un estilopodio más o menos aplanado, hemisférico o cónico. Esta subfamilia es la más importante de las umbelíferas; comprende la mayor parte de sus especies y unos doscientos géneros, a veces difíciles de separar o de agrupar.

5) *Equinofóreas.* Comprende esta tribu muy pocos géneros; el que le da nombre es el *Echinophora*, representado en la Península Ibérica por la *E. spinosa*, de los arenales marítimos, con una sola flor central fértil en cada umbélula.

6) *Escandíceas.* El género *Scandix* es tipo de esta tribu, con la hierbecilla conocida como *aguja* o *peine de Venus (Scandix pecten-veneris)*, frecuente en muchos sembrados. El *perifollo*, de hojas aromáticas, es el *Anthriscus cerefolium*, originario del Asia y del Sudeste de Rusia, cultivado por sus hojas y asilvestrado en algunos puntos de España. El *perifollo oloroso (Myrrhis odorata)* es hierba de tallos fistulosos, elevada y de grandes hojas, que crece, rara, en todo el Pirineo y en el Centro y Sur de Europa. Se cultiva como el perifollo común, y huele delicadamente a anís. Diversas especies de *cadillos* pertenecen a géneros de esta tribu: son comunes en España los *Torilis nodosa*, *Caucalis daucoides* y *Turgenia latifolia*, de frutos que se pegan a las ropas con las espinitas que los recubren.

7) *Coriándreas.* El género *Coriandrum* es de frutos globulosos, duros, nuciformes, por la existencia de una capa leñosa mediana en el pericarpo. El *cilantro*, de frutos aromáticos, es el *Coriandrum sativum* cultivado.

8) *Esmirnieas.* Tienen el fruto comprimido lateralmente, como ocurre en el *apio caballar (Smyrnium olusatrum)*, hierba robusta, de raíz gruesa y frutos grandes, por completo negros en la madurez, que se usaron como diuréticos. Habita en varios sitios de España. El género más importante de esta tribu es el *Conium*, con la *cicuta (Conium maculatum)*. La cicuta es una planta anual o bienal que puede alcanzar cerca de dos metros de altura, de grandes hojas, muy divididas, sobre un tallo robusto, fistuloso, glauco y de ordinario manchado de púrpura hacia su base. Las umbelas son grandes, las flores blancas y los frutos con las costillas muy visibles y ondulado-verrugosas. Es muy venenosa. Afín al género de la cicuta es el que comprende las *arracachas (Arracacia)*, con una veintena de especies americanas, hierbas de raíz gruesa o tuberosa, comestible, algunas de las cuales, perfectamente innocuas, se cultivan en las tierras altas de los Andes tropicales *(Arracacia esculenta, A. moschata, A. xanthorrhiza)*.



CICUTA (Conium maculatum)

Hierba de alta talla, como la de un hombre, cuando crece en buenas tierras. Es frecuente en España, acuática o propia de zonas palustres, muy venenosa, en especial las partes verdes antes de la floración



PEREJIL (Petroselinum hortense)

El perejil crece como especie autóctona en el Sudeste de la región mediterránea y en Oriente. Cultivado, se le halla muy a menudo para uso culinario; y cimarrón, a la vera de los huertos y al pie de los muros

Fots. Torras

9) *Amíneas.* Tribu riquísima, con géneros de muy numerosas especies. Entre otros, el *Bupleurum*, fácil de identificar por tener las hojas enteras; comprende menuditas hierbecillas anuales o arbustos, como la antes mentada *amarguera* o *matabuey (B. fruticosum)*, o como el *Bupleurum aciphyllum*, de Canarias, que alcanza dos metros de altura. El género se compone de unas setenta especies, del hemisferio boreal y países templados. Diversas plantas aromáticas, cultivadas por sus hojas o frutos, pertenecen también a las amíneas. Tales el *comino (Cuminum cyminum)*, especie oriental, única del género; el *apio (Apium graveolens)*, hierba bienal, frecuente en los sitios húmedos y algo salinos de la Península Ibérica y de gran parte de Europa, con una raza hortense de raíz gruesa, comestible, así como las pencas carnosas y blancas de sus hojas aporcadas; el *perejil (Petroselinum hortense)*, de uso cotidiano en arte culinaria, y cuya raíz forma parte, con la del apio, de las llamadas raíces aperitivas; la *alcaravea (Carum carvi)*, de frutos empleados en la condimentación y de propiedades carminativas; el *anís* o *matalahuva*, perteneciente al género *Pimpinella (P. anisum)*, uno de los más numerosos de la familia (doscientas especies), originario de los países orientales y cultivado para beneficiar su fruto, rico en esencia, con el cual se aromatiza el aguardiente y se preparan diversas medicinas; el *hinojo (Foeniculum vulgare)*, planta frecuente en los yermos y ribazos de la Península Ibérica, de hojas divididas en lacinias capilares, cuyos frutos, aromáticos, así como las hojas, se emplean a guisa de condimento, y su raíz, como aperitivo; el *aneto* o *eneldo (Anethum graveolens)*, que se halla de vez en cuando en los sembrados y viñedos mediterráneos, de frutos carminativos, etc. A esta tribu pertenecen también las *macucas*, diversas endebles umbelíferas de los géneros *Conopodium* y *Bunium*, notables por poseer un tubérculo subterráneo, redondeado, pardo obscuro, o casi negro por fuera, y de carne blanca, comestible, de tamaño variable desde el de un garbanzo al de una patata pequeña. Suelen crecer estas plantas *(Conopodium denudatum, C. ramosum, Bunium macuca,* etc.), en las tierras negras, humíferas, y en lugares frescos, en los bosques y al pie de los peñascos de las montañas españolas.



HINOJO MARINO (Crithmum maritimum)
Umbelífera de hojas gruesas, carnosas, que crece en los peñascos y roquedales, junto al mar. Se emplea, como planta aromática que es, para condimentar, sobre todo aceitunas, y sus hojas se comen encurtidas
Fot. John Markham

Son amíneas también la *cicuta menor* o *acuática (Cicuta virosa)*, una de las especies más tóxicas de la flora europea, notable por su rizoma cavernoso; la *biznaga (Ammi visnaga)*, frecuente en los linderos y cultivos de muchas comarcas españolas, cuyos radios umbelares sirven como mondadientes; los *amcos (A. majus)*, de frutos tónicos y carminativos; y el *hinojo* o *perejil marino (Crithmum maritimum)*, planta aromática, de los peñascos del litoral, cuyas hojas se comen encurtidas. Géneros endémicos de los Pirineos lo son los *Endressia* y *Xatardia*, con una sola especie cada uno, *E. pyrenaica* y *X. scabra*.

10) *Peucedáneas.* En esta tribu se incluyen las umbelíferas de frutos comprimidos por el dorso, paralelamente a la cara comisural, con las costillas dorsales poco marcadas, y las marginales, en cambio, desarrolladas en forma de aletas, a veces muy aparentes. Comprende esta tribu tan notables géneros como el *Angelica*, con medio centenar de especies, en su mayoría boreales, hierbas vivaces de talla elevada. La más notable es la *angélica (Angelica archangelica)*, del Norte de Europa y Siberia, cultivada para beneficiar su raíz, muy aromática, y sus frutos, tónicos y estimulantes. Otra especie aromática es el *levístico (Levisticum officinale)*, oriundo de Oriente, cultivado desde antiguo y asilvestrado a menudo en lugares montuosos.

En sitios agrestes de la parte mediterránea de la Península Ibérica, mayormente en los peñascosos, o defendiéndose entre roquedales, se ven de vez en cuando unas umbelíferas cuya talla sobrepasa, con frecuencia, la de un hombre de buena estatura, de robusto tallo y hojas muy grandes, divididas en innumerables lacinias angostas, terminando aquél y sus ramas principales por grandes umbelas de flores amarillas, erguidas y fértiles, y las ramas de segundo orden, por otras menores, masculinas, infructíferas, que luego de florecer cuelgan en los costados, marchitas; son las *cañahejas (Ferula communis)*. El género *Ferula*, de fruto muy comprimido y con las aletas marginales engrosadas por un tejido esponjoso, está muy pobremente representado en los países mediterráneos occidentales, pero en Oriente viven gran número de especies a él pertenecientes. Una de las más famosas desde la antigüedad es la *asa fétida (Ferula assa-foetida)*, que, con alguna otra especie de Persia y Afganistán, producen la gomorresina de asa fétida, de olor desagradable, empleada todavía en Medicina como antiespasmódica y estimulante. La gomorresina llamada gálbano, que se usó antaño como medicamento y en algunas ceremonias religiosas de Oriente, procede de otras especies del mismo género *(F. galbaniflua*, sobre todo) del Sur de Persia. Otro célebre producto oriental de este tipo es la gomorresina amoníaco, obtenida de una planta del género afín, *Dorema (D. ammoniacum)*, y empleada como expectorante. Asimismo, producto oleorresinoso es el opopónaco, obtenido por incisiones practicadas en el grueso rizoma de la *pánace (Opopanax chironium)*, hierba vivaz, de hasta un metro de altura, de grandes hojas una o dos veces pinnatisectas, de anchos segmentos, y flores amarillas, en umbelas verticiladas; crece, aunque rara, en diversos parajes de la Península Ibérica.

TAPSIA (Thapsia garganica)
En el grabado el tallo aparece envuelto por las vainas, muy desarrolladas, de sus hojas superiores, con el limbo muy reducido y al empezar a florecer. Abunda en Ibiza, donde se la conoce con el nombre de *cdril*
Fot. Torras





PLUMBAGO (Plumbago capensis)
Denominado corrientemente jazmín azul, es un arbusto sarmentoso, que mide de uno a tres metros de altura. Sus flores, con la corola de color azul, se agrupan en racimo y presentan el cáliz tubuloso cubierto de pelos glandulares. Da un fruto capsular, que contiene muchas semillas. Los plumbagos son originarios de Africa, como el *P. capensis*, y de Asia, pero se cultivan en los países mediterráneos para revestir enrejados y cercas
Fot. Torras

Las peucedáneas derivan su nombre del género *Peucedanum*, con un centenar de especies, varias de ellas españolas. La más famosa es la *imperatoria (Peucedanum ostruthium)*, de los Pirineos y otras montañas de la Península Ibérica y de gran parte de Europa, planta vivaz, de rizoma grueso, empleado desde remotos tiempos en Medicina, muy aromático y de propiedades tónicas y sudoríficas, tan celebradas por los antiguos que valieron a la planta el nombre altisonante que lleva todavía hoy. A veces se usa para aromatizar algunas materias alimenticias.

También son peucedáneas las *Pastinaca*, entre las cuales la vulgar *chirivía (Pastinaca sativa)*, cultivada por su raíz gruesa, comestible; y un género y una especie, de posición sistemática todavía un poco incierta, el *Myrrhidendron donnellsmithi*, verdadero gigante entre las umbelíferas, cuyo tallo, arborescente, de hasta cinco metros de altura, sobrepasa en alzada los de las cañahejas más elevadas y aun los de las célebres angélicas de Kamchatka. Se trata de una especie rarísima, sólo hallada hasta hoy en los roquedales de las cumbres del Irazú, en Costa Rica, a 3.000 m. de altitud.

11) *Laserpicieas.* Esta tribu se diferencia de las anteriores por tener las costillas secundarias tan desarrolladas o más que las principales y a menudo extendidas formando alas. El género *Thapsia* es el más notable de ella, y dentro de él la *Thapsia garganica*, de Andalucía, Africa del Norte y otros países mediterráneos. Con la gomorresina obtenida de su rizoma se prepara el esparadrapo de tapsia, empleado contra los catarros.

12) *Daúceas.* En las daúceas las costillas secundarias no se desarrollan en forma de alas, sino que están cubiertas de púas. El género *Daucus* es el que le da nombre, con unas sesenta especies propias del hemisferio boreal. La más conocida es el *Daucus carota*, hierba frecuente en los ribazos y linderos de toda España. Una raza de cultivo, comestible, notable por su raíz fusiforme, es la zanahoria.

DICOTILEDÓNEAS SIMPÉTALAS

Características. En la subclase de las simpétalas se incluyen las dicotiledóneas de corola gamopétala, es decir, aquellas cuyas flores se caracterizan por tener los pétalos concrescentes, y la segunda cubierta floral, por lo tanto, formada por varias hojitas soldadas entre sí en mayor o menor extensión y constituyendo un solo cuerpo. La concrescencia de los pétalos que en los órdenes de las dialipétalas era un hecho excepcional, aparece en los que siguen con carácter de generalidad. Aquí, en cambio, ocurre a veces, y también por excepción, que los pétalos se conservan independientes, sin soldarse entre sí, y esto en plantas con toda evidencia afines de otras, gamopétalas, de las cuales sería violento separarlas



STATICE CAESPITOSA

Diversas especies de este género crecen formando césped, y algunas incluso almohadillas. Apartándose de la estación habitual de las plumbagináceas, crecen en las altas montañas o en los países árticos

Fot. del Jardín Botánico de Bremen

en un sistema metódico natural. Abundan los tipos de corola dialipétala en los órdenes que figuran al comienzo de esta subclase, plumbaginales, bicornes y primulales, y en ellos, precisamente, y en el de las diospirales, que les sigue, es posible hallar todavía, y también con caracteres de generalidad, un androceo de dos verticilos estaminales, o, por lo menos, un verticilo de estambres epipétalos, por aborto del externo, y las semillas protegidas por dos tegumentos, particularidades morfológicas que vemos a menudo la primera, y con relativa constancia la última, en las dialipétalas. Aparte estos órdenes, los restantes de la subclase no poseen sino un verticilo de estambres alternipétalos, en general soldados a la corola, y los rudimentos seminales recubiertos por un tegumento.

LAS PLUMBAGINALES

Las plumbagináceas. En esta familia, única del orden de las plumbaginales, las flores son pentámeras, actinomorfas y rodeadas en la base por una o dos bracteillas, con el cáliz membranoso y persistente; la corola tiene muchas veces los pétalos soldados en tan corto trecho, que aparentan ser por completo libres. Los estambres son cinco, opuestos a los pétalos, e independientes o concrescentes con ellos según los casos. El gineceo se compone también de cinco carpelos; el ovario es súpero, unilocular y con un solo rudimento seminal bitegumentado; el fruto es seco, o nuciforme o dehiscente por un opérculo, con la semilla de endosperma amiláceo.

Comprende esta familia unas doscientas sesenta especies diseminadas por todo el Globo, la mayoría halófitas, es decir, propias de los suelos salinos, y, como consecuencia, abundantes y frecuentes en las costas y en las tierras áridas del interior, ricas en sales de sodio y magnesio. Se las halla con mayor frecuencia en la región mediterránea oriental, en las estepas salinas del Centro de Asia y no escasean tampoco en la Península Ibérica. Son plantas herbáceas o sufruticosas, a veces matas o arbustos; las hojas las tienen sencillas y casi siempre enteras, y las flores, muchas veces pequeñas, pero reunidas en vistosas inflorescencias de tipo definido o racimosas.

En España viven cuatro géneros de esta familia, a saber: *Plumbago, Limonium, Limoniastrum* y *Statice*. Del primero, sólo una especie, la única que posee Europa, la *belesa (P. europaea)*, mata de ramitas mimbreñas, hojas lanceoladas, abrazadoras y con dos orejuelas, flores color lila, con los cinco estambres independientes de la corola, el estilo único y el fruto membranáceo y capsular. Con el nombre de *plumbago* o *jazmín azul* se conoce en España el *P. capensis*, cultivado en jardinería muy a menudo. Las restantes especies del género, hasta diez, son propias de los países cálidos. En los trópicos americanos es frecuente la *hierba del alacrán (Plumbago scandens)*, planta trepadora, usada como revulsiva. Esta tiñe de negro la piel; como la belesa, tiñe de color plúmbeo los papeles del herbario, de donde los nombres del género y de la familia (del latín *plumbum*, el plomo).

Los otros géneros españoles mentados tienen las inflorescencias cimosas, los estambres soldados a la corola y cinco estilos libres. De los géneros *Limonium* y *Statice* existen en la Península más de veinte especies de cada uno; las del primero con las flores reunidas en breves cimas, a veces de una sola flor, y éstas dispuestas a lo largo de las ramitas formando panículas más o menos desparramadas y flojas; los *Statice*, por el contrario, con las inflorescencias tan densas que semejan una cabezuela, rodeadas de brácteas coriáceas o membranosas y las exteriores prolongadas en la base en unos apéndices concrescentes, que, a modo de vaina, envuelven el ápice del bohordo. Los *Limonium* tienen las hojas espatuladas, lanceoladas, etc., o enteras o sinuadas; los *Statice*, muy angostas, lanceoladas o graminiformes. Los *Limonium insignis, L. dichotomum, L. dufouri*, etc., son endemismos ibéricos, y asimismo los *Statice gaditana, S. pinifolia, S. splendens, S. filicaulis*, etc.

Los *Limoniastrum* son como *Limonium* bastardos, a los cuales se quieren parecer por su porte, matas de hojas carnositas y flores azuladas o color de rosa; difieren de ellos por tener los estambres concrescentes en un buen trecho, con la corola y los cinco estilos soldados inferiormente. El único representante español de este género es el *Limoniastrum monopetalum*, que crece en los saladares de Andalucía.

LAS PRIMULALES

Características. Como en el orden anterior, dominan en éste las plantas de flores pentámeras, con un verticilo de estambres epipétalos y el ovario unilocular. Los rudimentos seminales suelen ser numerosos, pero existen también especies de ovario unio-



STATICE MARITIMA

Las plantas del género *Statice*, que comprende más de ciento veinte especies, treinta de las cuales se encuentran en España, tienen las hojas estrechas y las flores en densas inflorescencias acabezueladas. La *Statice maritima* se cría entre el cascajo, en el litoral del Norte de la Península Ibérica y en gran parte de las costas occidentales de Europa, cultivándose también en jardinería por el gran número de flores y de hojas que produce

Fot. Somerville Hastings

vulado; insértanse aquéllos en una placenta central o en la base del ovario, y poseen dos tegumentos. Ambos órdenes pueden considerarse derivados de un tipo extinguido de las centrospermas, sobre todo por lo que se refiere a la morfología del ovario y de los rudimentos seminales.

Las teofrastáceas. Pequeña familia americana de escaso interés, compuesta de una cuarentena de especies arbustivas o arbóreas, con las hojas amontonadas en el ápice de los tallos y ramas. Estas plantas poseen, además del verticilo de estambres fértiles epipétalos, otro, alterno con éste, de estaminodios o estambres estériles. El fruto, con dos o más semillas, puede ser seco o carnoso, y en este caso en drupa o baya. El género *Clavija* establecido por Ruiz y Pavón es el más importante, con una treintena de especies. Las *Theophrasta* son arbustos antillanos.

Las primuláceas. Los estaminodios correspondientes al verticilo externo del androceo existen aquí también en varios géneros, en forma de pequeños lobulillos o dientecitos aparentes sobre la corola. Los cinco estambres fértiles, como en todo el orden, se oponen a los pétalos. Comprende esta familia medio millar de especies, salvo contadas excepciones, herbáceas, con las hojas en roseta, o esparcidas sobre los tallos, opuestas o verticiladas, y fruto capsular. Se hallan dispersas por todo el Globo, sobre todo en los países templados y fríos del hemisferio boreal. Buen número vive en España.

Las cuatro quintas partes del total de especies conocidas se distribuyen entre los géneros *Primula, Androsace* y *Lysimachia*. Más de doscientas pertenecen al primero, como la *Primula hirsuta* de los Alpes, y son las *primaveras*, así llamadas por florecer muchas de ellas, y en particular la especie más común en Europa, la *Primula officinalis*, al comenzar aquella estación. Cuéntase entre ellas las primuláceas de flores más vistosas, muchas de las cuales son bonito y precoz adorno de los jardines, ya estirpes puras o híbridos, numerosos en este género. En estado silvestre se las halla sobre todo en las montañas, y de manera muy principal en el Himalaya, Alpes, Pirineos, y otras del hemisferio norte. Las primaveras, como casi todas las primuláceas, tienen las flores regulares; en este género aparecen con el tubo alargado y los lóbulos extendidos o levantados y con una escotadura más o menos profunda, reunidas en inflorescencias umbeliformes en el ápice de un bohordo. El ovario es súpero, carácter general en la familia, y el fruto, una cápsula que se abre por valvas, con numerosas semillas.

Las *Androsace* se diferencian de las primaveras por sus flores pequeñitas, con el tubo más corto que los lóbulos, éstos enteros o poco escotados. Son hierbecitas menudas, con las hojas en roseta o imbricadas a lo largo de los tallos. Una de las especies más comunes en los cultivos y barbechos de España es la *Androsace maxima*, de pequeñas florecitas blanquecinas, que, a pesar de su nombre, sólo mide unos pocos centímetros de altura; se la denomina vulgarmente con el bonito nombre de *cantarillo*, por la forma de sus frutitos. La mayoría de las especies pertenece a la flora alpina de las montañas boreales.



PRIMULA DENTICULATA

Las primaveras *(Primula sp.)* son plantas montaraces, de tallo tan corto que las hojas forman rosetas a ras del suelo. En primavera se adornan de flores blancas, rosadas, amarillas, azules o violáceas, como la *P. denticulata*, propia del Norte de Birmania, que crece a partir de los dos mil metros

Fot. Paul Popper

Como el anterior, el género *Lysimachia*, posee también cerca de un centenar de especies, dispersas por gran parte del mundo. Son plantas talludas, de hojas alternas o verticiladas, con las flores pentámeras, la corola de tubo muy corto, rotácea, y el fruto capsular, con pocas semillas. A este género pertenecen la *lisimaquia común (Lysimachia vulgaris)*, y la *Lysimachia ephemerum*, ambas de las orillas de los riachuelos, aquélla de flores amarillas, y ésta blancas. La última puede considerarse como especie ibérica.

Pertenecen, asimismo, a esta familia los géneros *Soldanella*, plantas de la flora alpina, de pétalos laciniados ; *Samolus*, notable por tener el ovario ínfero, con la llamada *pamplina de agua*, en catalán *enciamet de la mare de Déu* y *dolcetes (S. valerandi)*, que crece en las márgenes húmedas, especie cosmopolita que se come en ensalada cuando tierna ; *Anagallis*, de corola enrodada, retorcida en el capullo y fruto en pixidio, al cual pertenecen los vulgares *murajes*, de los cultivos de la Península Ibérica *(A. arvensis* y *A. latifolia)* ; *Cyclamen*, género de plantas acaules, con rizoma tuberoso, hojas pecioladas y flores solitarias en el ápice de los escapos, con los lóbulos corolinos doblados y reflejos, entre las cuales se cuentan el *pamporcino* o *artátina (Cyclamen europaeum)*, de los bosques y faldas rocosas de las montañas meridionales de Europa, cuyas tuberosidades comen los cerdos con avidez, y el *Cyclamen balearicum*, común en las Baleares ; y *Coris*, con la sola especie *Coris monspeliensis*, la *hierba pincel*, matilla parecida a un pequeño tomillo, la única en la familia que posee flores zigomorfas, rojo purpúreas, en densos racimos terminales, común en los matorrales y sitios rocosos de gran parte de España.

Las mirsináceas. Familia tropical, compuesta de un millar de especies de los países cálidos, sin ningún representante en Europa ; son ricos en mirsináceas la India y la región indomalaya, en el Antiguo Mundo, y los países de la América tropical. Se ha dicho de ellas que son primuláceas leñosas y de fruto en drupa o en baya, y es así realmente. De las teofrastáceas, también leñosas, difieren por sus flores sin estaminodios y por la posesión de recipientes secretorios resiníferos en las hojas y tallos. Carece esta familia de especies de interés general. El género *Myrsine*, con cuatro especies del Antiguo Mundo, le da nombre ; el género *Ardisia*, con doscientas cuarenta especies, es el más rico de los que la integran.

LAS BICORNES

Características. Las plantas del orden de las bicornes tienen el androceo de dos verticilos estaminales o de uno nada más, pero en este caso, a diferencia de lo que ocurre en los órdenes anteriores, los estambres son alternipétalos. Las flores tetrámeras o pentámeras, poseen también, en la mayoría de los casos, cuatro o cinco carpelos en el gineceo ; los estambres no se sueldan a la corola ; aquéllos lo hacen entre sí para formar un ovario con tantas cavidades cuantos son los carpelos.

El nombre del orden deriva de los apéndices que muchas ericáceas, la familia más importante, suelen presentar en las anteras, como dos pequeños cuernecitos. Además de esta particularidad, los estam-



PRIMAVERA DE ALLIONI (Primula hirsuta)

Fue el célebre botánico italiano Carlo Allioni (1728-1804) el que aplicó a esta curiosa especie el nombre de *Primula hirsuta*. Se cría entre las rocas y peñascos silíceos de los Alpes y de los Pirineos, y es muy velluda y viscosa. A partir del mes de mayo, echa abundantes flores de color rosado pálido

PRIMULA OFFICINALIS — *PRIMULA FARINOSA*

La *P. officinalis*, de hojas rugosas, es la especie más común en Europa, aunque también se la encuentra en Siberia y Asia Menor. Se la conoce con los nombres de *primavera* y *hierba de San Pablo* o *de la parálisis*. Sus flores son amarillo-doradas. La *P. farinosa* es propia de las praderitas húmedas de los Pirineos, Alpes, etc., en la zona ártica, y cosa notable, por lo rara, también crece en las tierras antárticas, en el Estrecho de Magallanes

Fots. Paul Popper, Harold Bastin y Somerville Hastings







LYSIMACHIA MINORICENSIS

Es una de las plantas más raras del mundo, pues sólo se la conoce en una reducidísima localidad de la isla de Menorca, donde la descubrió a fines del siglo XIX, el célebre botánico menorquín Rodríguez Femenías

Fot. Torras



MONOTROPA HYPOPITYS

Unica especie del género *Monotropa*. Prospera en los bosques, escondida debajo de la serja. Entallece en primavera y echa un bohordo amarillento, escamoso y florífero. Vive en el Centro y Nordeste de España

Fot. R. Haldy

bres de las bicornes nos dan el polen reunido, de ordinario, en grupos de cuatro granos : las llamadas *tétradas*. Los rudimentos seminales son unitegumentados, o sea, que no tienen más que un solo tegumento.

Las cletráceas. Esta familia se constituyó para el género *Clethra*, el único que posee, tiempo atrás incluido como anómalo entre las ericáceas. Las especies de esta familia son unas treinta, ninguna europea, la mayoría de los países cálidos americanos, y se presentan como arbustos o arbolillos de hojas alternas y flores en racimos o panículas. La corola es dialipétala, pentámera ; los estambres, diez, con las anteras dehiscentes por poros apicales, y el polen de granos simples. El gineceo es tricarpelar, con el

ANAGÁLIDE TENDIDA (Anagallis tenella)

Pertenece al mismo género que los vulgares murajes. Tiene el tallo de 5 a 15 cm. de altura, filiforme y rastrero. Se cría en lugares húmedos. Da flores de color rosado-rojo, con pétalos doble largos que los sépalos

PIROLA (Pirola uniflora)

Las pirolas son hierbecillas perennes, de rizoma tenue, pero muy ramificado, propias de los tremedales musgosos, turberas y bosques húmedos boreales. La *Pirola uniflora* es la única que tiene las flores solitarias

Fots. Somerville Hastings







AZALEA ÍNDICA (Rhododendron indicum)

El género *Rhododendron* está representado por numerosas especies asiáticas, muy estimadas por la belleza de sus flores. Entre ellas se cuentan las azaleas, cuya especie más importante, la azalea índica, es un arbusto de 0'50 a 2 m. de altura, muy ramificado y de flores terminales, cortamente pediculadas y por lo común blancas. Ofrece, sin embargo, gran número de variedades, cuyas flores van desde el blanco puro hasta el rojo violáceo

Fot. Paul Popper

ovario de tres cavidades, y el fruto, una cápsula. Las *Clethra alnifolia* y *C. acuminata*, de Norteamérica, se cultivan como plantas de adorno en los invernaderos.

Las piroláceas. Pequeña familia compuesta de una treintena de especies nemorales del hemisferio norte, hierbecillas de follaje siempre verde o plantas amarillentas, con las hojas reemplazadas por escamas y desprovistas de clorofila. Nacen las flores solitarias o se agrupan en racimos, y son tetrámeras o pentámeras, con dos verticilos estaminales y los pétalos libres o concrescentes. Convienen estos caracteres florales con los de las ericáceas, familia en la que a veces se incluyen. Se distinguen de ellas, empero, por faltarles el disco hipógino o por tenerlo muy reducido y transformado; por las placentas, gruesas, carnosas, y con numerosísimos y diminutos rudimentos seminales que las recubren por completo, y por las semillas, muy menudas, con la almendra recubierta flojamente por la testa y el embrión rudimentario, sin cotiledones, ni eje, ni plúmula.

El género *Pirola* es el más numeroso de la familia (quince especies). Las pirolas abren sus anteras por dos poros apicales, como las ericáceas, y de éstas tienen también el polen, agrupados sus granos en tétradas. Son hierbas, a veces un poco leñosas en la base, de hojas verdes todo el año y en algunas especies parecidas por su forma a las del peral *(Pirus*, de donde el nombre genérico), de poca talla y amantes de la sombra de los grandes bosques. Tienen los pétalos libres, blancos, sonrosados o amarillentos, el ovario de cinco carpelos, terminado por un estilo largo, y el fruto, como en los restantes géneros, capsular. Viven en los Pirineos y en alguna otra montaña de la Península Ibérica las *Pirola uniflora, P. minor, P. chlorantha, P. rotundifolia* y *P. secunda*, siempre raras y escasas. Esta última es una de las especies vegetales de más vasta dispersión, pues se extiende por la mayor parte de Europa y el Occi-

RODODENDRO HERRUMBROSO

El *Rhododendron ferrugineum* vive en las zonas altas de las montañas del Sur de Europa. Es una mata lampiña, de hojas como herrumbrosas en su envés, que cubre grandes espacios, adornándolos con sus flores rojas

Fot. Somerville Hastings





AZALEAS JAPONESAS (Rhododendron sinensis)

Las numerosas variedades de azaleas cultivadas proceden de unas pocas especies originarias de China, Japón, Asia Menor y Estados Unidos. De los dos primeros países procede el *R. sinensis*, hermoso arbusto de un metro de altura, con flores acampanadas de color carmín o amarillo. En el Japón las azaleas avanzan hasta cerca del cráter del volcán Azama, y parece que el suelo de lava constituye un medio muy adecuado para su desarrollo

Fot. Orbis



MADROÑO (Arbutus unedo)

Especie europea, con tallo de tres a cuatro metros de altura, propia de los encinares y alcornocales. Presenta hermosas hojas de peciolo corto, lanceoladas, de color verde obscuro, lustrosas por la haz y glaucas por el envés, que persisten durante el invierno. En otoño florece y maduran sus frutos, de dos a tres centímetros de diámetro, superficie granulosa y color rojo, que son comestibles, aunque un poco sosos. Figura en el escudo de Madrid

Fot. Paul Popper

dente y Norte de Asia; en América del Norte llega, por el Sur, hasta las montañas de Méjico.

El género *Monotropa* está también representado en la Península Ibérica; la *Monotropa hypopitys*, única especie europea de este género, habita en contadísimas localidades de España. Las *Monotropa* y géneros afines están desprovistas de clorofila y viven saprófitas, en los bosques ricos en humus. Tienen la corola de cuatro a seis pétalos libres, las anteras arriñonadas, dehiscentes al través, y los granos polínicos no agrupados en tétradas. Por estos caracteres son las que más difieren de las ericáceas. Algunos géneros afines se hallan en Norteamérica.

Las ericáceas: características. Esta extensa familia está integrada por más de mil trescientas especies diseminadas por gran parte del Globo, desde las tierras árticas y antárticas hasta los trópicos, donde se halla representada en las montañas. Todas las ericáceas son leñosas, en general matas o arbustos, con las flores tetrámeras o pentámeras en todos sus verticilos (estando formado por dos el androceo) y con los pétalos y estambres insertos sobre un disco, hipógino en las que tienen el ovario súpero, epígino en las inferovarieas. Las anteras suelen estar provistas de una pareja de apéndices corniformes, se abren mediante poros apicales y tienen los granitos de polen reunidos en tétradas. El fruto es casi siempre capsular; en otros casos, abayado o drupáceo.

Las rododendroideas: el rododendro. Con el ovario súpero y por fruto una cápsula septicida; corola caediza después de la antesis; anteras sin apéndices.

El género *Rhododendron*, tipo de esta subfamilia, está formado por más de doscientas especies del hemisferio boreal, que habitan de preferencia en las montañas, sobre todo en las de Asia. Los rododendros son matas, arbustos o arbolillos, notables dentro de la familia por sus flores zigomorfas, aunque de manera poco marcada, con los estambres salientes. La especie más común en Europa es el *rododendro herrumbroso (Rhododendron ferrugineum)*, así llamado porque sus hojas, de un verde brillante por encima, parecen como tomadas de herrumbre en su envés; este rododendro se cría en los altos de los Pirineos, donde cubre a veces grandes trechos en sus faldas elevadas, mata de hasta un metro de altura, lampiña, con las flores rojas, conocida en Cataluña con los nombres de *boix de muntanya, gavet, talabard, moixereta*, etc. En España no existe como autóctona más que otra especie de este género: el bellísimo *ojaranzo (Rh. ponticum)*, propio de los barrancos sombríos y frescos de los montes de Algeciras. Es una especie que vivió en los países alpinos durante los períodos interglaciales de la Era Cuaternaria. Hoy, desaparecida de aquellas montañas, es planta de área disyunta, pues sólo se conoce en la región póntica y en el Mediodía de la Península. Es un arbusto de hojas lanceoladas y de grandes flores purpúreas, cultivado como ornamental con bastante frecuencia. Desde este punto de vista son más conocidas las azaleas, distintas de las anteriores por no tener más que cinco estambres, y sobre todo la *azalea póntica (Rhododendron flavum)* y la *azalea índica (Rh. indicum)*. Si bellos son los rododendros y azaleas, algunas especies ocultan bajo sus brillantes galas temible ponzoña; temen el ojaranzo los pastores gaditanos, al que acusan de envenenar las reses que se atreven a probarlo. En Siberia, con las hojas del *Rhododendron chrysanthum* se prepara un cocimiento narcótico; y la mala calidad de alguna clase de miel del Ponto se atribuye a su procedencia: las flores de la azalea póntica.

Los rododendros faltan en América del Sur; pero en las altas cordilleras andinas, desde el Perú y Colombia hasta Méjico, viven las *Bejaria*, género notable, que cuenta unas quince especies de matas y arbustos muy parecidos por su porte a las especies alpinas de rododendros: son las llamadas *rosas de los Andes*, de grandes flores rojas. Lo más notable de éstas es que son de tipo heptámero, con los pétalos del todo libres y catorce estambres.

De esta subfamilia, se hallan, además, en la Península Ibérica los géneros *Loiseleuria*, *Phyllodoce* y *Daboecia*. El primero es monotípico, de flores actinomorfas y cinco estambres, con la cápsula bilocular o trilocular, y su única especie es la *Loiseleuria procumbens*, matilla tendida, de flores purpúreas, que crece en los Pirineos y otros montes de Europa. Del género *Phyllodoce*, de flores también regulares, pero con diez estambres y cápsula de cinco cavidades, se cría, rarísima, en el Pirineo Central, la *Ph. coerulea*, pequeña matita de flores rosadas. Del *Daboecia* no se conoce más que una, la *D. cantabrica*, denominada *tambarilla* en Navarra, especie de brezo de grandes flores moradas, tetrámeras, con ocho estambres y la corola aorzada. Hállase en el Norte de España, en Portugal y las Azores, y en otros países europeos atlánticos.

Las arbutoideas: el madroño. Con el ovario súpero y por fruto una cápsula loculicida o una baya; corola caediza después de la antesis; anteras a menudo apendiculadas.

A esta subfamilia pertenece el género *Arbutus*, con una veintena de especies arbustivas o arborescentes, de hoja siempre verde y fruto bacciforme, granilloso y farináceo. La especie más conocida en España es el *madroño (Arbutus unedo)*, arbusto o arbolillo de hojas lanceoladas, aserradas, lampiñas y coriáceas, flores blancas o sonrosadas y frutos del tamaño de una cereza grande, rojos en la madurez. Se extiende por toda la región mediterránea y llega hasta el Norte de España e Irlanda. En los bosques de lauráceas de las islas Canarias crece hasta diez metros de altura el *madroño de Canarias (Arbutus canariensis)*, especie propia del Archipiélago; tres especies más en Oriente y las restantes en Norteamérica.

Los *Arctostaphylos* se distinguen de los madroños por su fruto drupáceo, con uno o varios huesecillos. A este género pertenece la *gayuba (A. uva-ursi)*, mata de largas ramas tumbadas, hojas trasovadas, obtusas, enteras, coriáceas y persistentes, y florecitas en forma de orza, sonrosadas, que nacen en primavera; las drupitas son como guisantes, algo deprimidas, lisas y de color rojo. La gayuba crece en las montañas de casi toda España, sobre todo en las mediterráneas y en la mayor parte del hemisferio boreal. La *gayuba mejicana* es el *Arctostaphylos mucronifera*, vulgarmente llamada *pingüica*.



GAYUBA (Arctostaphylos uva-ursi)

Mata de largas ramas tendidas, hojas lampiñas y correosas, y florecitas sonrosadas. Crece en las faldas y collados de muchas montañas de la Península Ibérica. La infusión de sus hojas se emplea como diurética

Fot. Somerville Hastings

Arbutoídeas son, asimismo, las *Gaultheria* y *Pernettya*, matas o arbustillos de follaje persistente, y en su mayor parte americanas, muy parecidas por su porte y difíciles de distinguir sin verlas bien fructificadas; las del primer género, con el fruto capsular envuelto por el cáliz acrecido y carnoso; las *Pernettya*, de fruto abayado y con el cáliz poco acrescente. La *Gaultheria procumbens*, de Norteamérica, es el «wintergreen», planta aromática, con cuyas hojas se prepará una infusión al estilo del té; de ellas y de otras especies se obtiene la esencia de «wintergreen», muy olorosa. Las *Gaultheria* y *Pernettya* llegan a lo largo de los Andes hasta el estrecho de Magallanes, y algunas de estas últimas ascienden por la gran cordillera hasta 4.500 m. de altitud.

BREZO CENICIENTO (Erica cinerea)

Se llama así por sus ramitas de fina tonalidad gris. Es un brezo de escasa talla, de flores como verticiladas, con la corola aorzada, de color morado. Vive en el Oeste de Europa, desde Liguria hasta Noruega

Fot. Somerville Hastings



Las ericoídeas: los brezos. Con el ovario súpero y el fruto capsular o nuciforme; corola persistente después de la floración; anteras con frecuencia apendiculadas.

En este grupo se incluye el género *Erica*, el más rico de la familia, con medio millar de especies. A él pertenecen los *brezos*, abundantes en la región mediterránea y más todavía y con gran número de especies en el Sur de Africa. Las *Erica* tienen las flores tetrámeras, con la corola acampanada, aorzada o tubular, ocho estambres insertos sobre un disco bien desarrollado, y, por fruto, una cápsula loculicida y pluriseminada; son matas o arbustos de hojas menudas y numerísimas, en forma de escamas o aciculares, imbricadas, las flores pequeñas, blancas, rosadas o violáceas, las más de las veces. En ocasiones cubren ellos solos, o juntos con la brecina, grandes extensiones de terreno, sobre todo en los suelos silíceos, formando brezales de triste monotonía; y en otros casos se mezclan en los matorrales, como en la Extremadura española. Son especies más o menos frecuentes en España las *Erica tetralix*, *E. ciliaris*, *E. australis*, *E. cinerea*, *E. arborea*, *E. scoparia*, *E. multiflora*, etc.

En Europa, aparte de los géneros *Calluna* y *Bruckenthalia*, no vive otro de esta subfamilia; todos los restantes se hallan en El Cabo. El género *Calluna* no cuenta sino con una especie, la *brecina (Calluna vulgaris)*, fácil de diferenciar de los brezos por su cáliz más largo que la corola y del mismo color que ella, de color lila o amoratado. Es común en muchas comarcas peninsulares, sobre todo en terrenos arenosos o silíceos, y en los tremedales. Se extiende por la mayor parte de Europa, hasta la zona ártica y llega al Asia occidental, a Norteamérica e islas Azores. Sus hojas, muy pequeñas e imbricadas, solas o mezcladas con otras de diversas *Erica*, producen la tierra de brezo, tan apreciada en jardinería.

Las vaccinioídeas: el arándano. Con el ovario ínfero y fruto abayado.

Tipo de esta subfamilia y el más rico en especies es el género *Vaccinium*, con casi un centenar de ellas. Son los *Vaccinium* matillas o arbustos que habitan, en su mayoría, en las tierras templadas y subtropicales del hemisferio boreal. El más común en Europa es el *arándano* o *anavia (Vaccinium myrtillus)*, matilla de ramitas angulosas y hojas mirtinas, que pierde en invierno; se le encuentra en los bosques de las montañas norteñas de España, en primavera con sus florecitas verdososonrosadas, en otoño con sus frutitos negroazulados, los arándanos, comestibles. Comestibles son también las bayas de los *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. oxycoccos*, etc., y las *mortiñas* de los colombianos, frutos del *V. mortinia*, propio de los Andes.

Diversos géneros de vaccinioídeas, con las *Thibaudia* a la cabeza, son característicos de los países tropicales americanos. Al referido género pertenece el *uchu-uchu* de los peruanos *(Thibaudia grandiflora)*,

ERICA FASTIGIATA var. IMMACULATA

El género *Erica* es el más rico de la familia de las ericoídeas, pues cuenta con medio millar de especies. A él pertenecen los brezos, muy abundantes en el Sur de Africa. Entre éstos se encuentra la *E. fastigiata*, particularmente frecuente en la provincia del Cabo, donde vive a más de mil metros de altitud. La variedad reproducida en el grabado, la *immaculata*, es notable por la extrema blancura que presentan los pétalos de sus flores

Fot. Otto Doie, Cape Town



B R E Z O   C Á R N E O (Erica carnea)

Especie propia de los Alpes y de otras montañas del Centro de Europa. El brezo cárneo es una mata de escasa talla, de bonitas flores rosáceas o de color de carne, que se agrupan formando racimos unilaterales

Fot. Somerville Hastings



B R E C I N A (Calluna vulgaris)

Planta común en los suelos silíceos de gran parte de España, y de casi toda Europa. Cubre a veces grandes extensiones de terreno, y da al paisaje, en otoño, cuando florece, un tono violáceo muy característico

y el *coralillo (Satyria warscewiczii)*, éste de las florestas de Costa Rica, pequeño arbusto epífito de flores coralinas y frutos comestibles.

Las empetráceas. Esta pequeña familia está formada por media docena de especies nada más, matas de aspecto de brezos, con las hojas lineales, de márgenes revolutas. Aquí las flores se han transformado

A R Á N D A N O   E N C A R N A D O (V. vitis-idaea)

No es de hoja caediza como el común, sino que está verde todo el año, y sus hojas son gruesas y correosas. Sus frutos, comestibles, son encarnados. Vive en los Alpes y en otras montañas del hemisferio boreal

Fot. Somerville Hastings



en unisexuales y trímeras (o dímeras), y sólo existe un verticilo estaminal. El ovario está integrado por un número de carpelos que varía de dos a nueve; el fruto es una drupa con varios huesecillos. A menudo se sitúa esta familia en la vecindad de las buxáceas, pero tanto por el porte de sus especies como por la posición de los rudimentos seminales, formación del endosperma y polen en tétradas, parece ser adecuado el lugar que aquí ocupa.

Del género *Empetrum*, con el *E. nigrum*, da nombre a la familia. Se trata de una matita pequeña, tendida, de follaje verdinegro, dioica, con las flores blancas, menuditas y solitarias, que tiene por fruto una drupa con tantos huesos como carpelos, de seis a nueve. Es especie ártica, circumpolar, y también habita las altas montañas de Europa y Norteamérica; en la Península Ibérica se la halla muy rara en lo más elevado de los Pirineos. Sus frutos son comestibles y con ellos preparan una especie de vino en Groenlandia. Otras dos especies viven en América del Sur, en los Andes chilenos y en el estrecho de Magallanes.

En España está representado otro género de empetráceas, el *Corema*, con una especie nada más, la *camarina (Corema album)*, mata de hojitas ternadas y flores en hacecillos terminales, con los pétalos laciniados, color de rosa, y los frutos tricarpelares, blanquecinos, comestibles, y con tres huesos. Habita en el litoral del Occidente de la Península Ibérica, desde Cádiz hasta Galicia, y en las islas Azores.

Las epacridáceas y las diapensiáceas. Ninguna de estas dos familias está representada en España. La primera comprende unas trescientas cuarenta especies,



C O R R E H U E L A   C O M Ú N (C. arvensis)

Es la convolvulácea más frecuente en España y en grandísima parte del Globo. Tiene hojas alabardadas y las corolas en forma de embudo, blancas o con bandas rosadas, y es planta enredadera difícil de extirpar

Fot. Harold Bastin



M A R A V I L L A   P U R P Ú R E A (I. purpurea)

El género *Ipomoea* es el más rico de las convolvuláceas, integrado por unas 300 especies, de las cuales sólo la *I. sagittata* vive silvestre en España. La del grabado es sudamericana y se cultiva para vestir glorietas

Fot. B. Haldy

casi en su totalidad australianas, matas o arbustos de hojas tiesas, enteras o apenas dentadas, y desprovistas de peciolo. Es muy afín a las ericáceas, de las cuales difiere por su androceo, de cinco estambres nada más, alternos con los pétalos y casi siempre concrescentes con la corola, así como por las anteras, con sólo dos cavidades que se abren a lo largo por una sola hendidura.

Del género *Epacris* deriva el nombre de la familia; el *Styphelia*, con ciento setenta especies, es el más rico. En América sólo vive una especie, de un género monotípico, el *Lebetanthus myrsinites*, arbustillo trepador, de ramitas endebles y hojas menudas, propio del Sur de Chile, hasta la Tierra de Fuego.

Las diapensiáceas apenas llegan a una docena de especies, de aclimatación boreal. Género tipo es el *Diapensia*, con una especie europea, la *D. lapponica*, propia de Escandinavia y de la zona ártica de Eurasia y América. Ninguna vive en España. Difieren de las epacridáceas por poseer cinco estaminodios opositipétalos, anteras de cuatro cavidades, polen en granos sueltos y gineceo tricarpelar. Su posición sistemática es todavía insegura.

LAS DIOSPIRALES

Características. Las diospirales son plantas leñosas de hojas sencillas, con las flores tetrámeras o pentámeras y el androceo formado por dos o más verticilos estaminales, pocas veces por uno solo; el gineceo consta de varios carpelos concrescentes en un ovario plurilocular. La concrescencia de los pétalos se convierte en general; el carácter de la tegumentación ovular es todavía oscilante. Unas veces existen dos tegumentos; otras, uno nada más.

Las ebenáceas: el ébano. Son árboles o arbustos de hojas alternas y coriáceas, flores axilares, solitarias o en cimas corimbiformes, con mucha frecuencia dioicas, pero también hermafroditas o polígamas, tri-

C O R R E H U E L A   M A R I N A (C. soldanella)

Las *Calystegia* difieren de los convólvulos por tener dos brácteas foliáceas próximas al cáliz, que lo ocultan por completo. En España viven dos: la correhuela mayor *(C. sepium)* y ésta, de los arenales marítimos

Fot. Torres





CAQUI (Diospyros kaki)

Es originario del Extremo Oriente y se cultiva en muchos países de clima templado. Es árbol caducifolio, de madera muy dura, conocido en España con el curioso nombre de *palo santo*. Sus frutos son comestibles

Fot. Jacques Boyer

meras o polímeras. El androceo se compone de uno o dos verticilos estaminales; a veces, por desdoblamiento, de un número de estambres superior, insertos por lo común en la base de la corola. El gineceo consta de 2 a 16 carpelos, concrescentes en un ovario de otras tantas cavidades y con uno o dos rudimentos seminales por cavidad. El fruto es abayado o muy poco jugoso y apergaminado, y en la base lo rodea el cáliz persistente; contiene, por aborto de las restantes, una o muy pocas semillas, recubiertas por dos tegumentos.

Conócense más de trescientas especies de esta familia, netamente tropical. Ninguna de ellas vive silvestre en Europa; abundan, por el contrario, en la India y en la Insulindia.

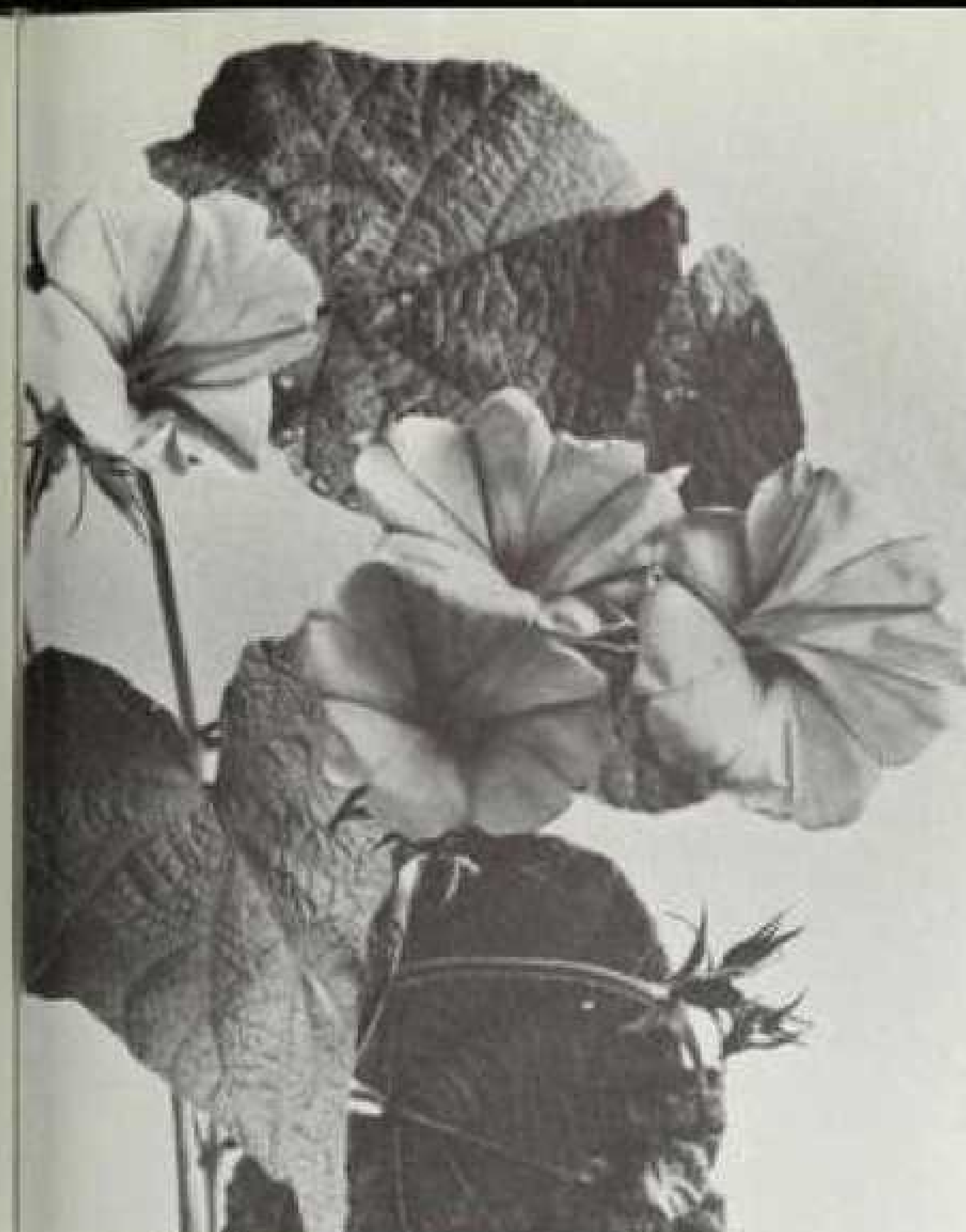
El género más importante desde todos los puntos de vista es el *Diospyros*, de flores tetrámeras o pentámeras y androceo de dieciséis o más estambres, las femeninas con unos estaminodios y ovario de ocho, aunque a veces de cuatro o dieciséis carpelos; el fruto es redondeado y conserva en la base el cáliz acrescente. Se conocen unas doscientas especies de este género, muchas de ellas de fruto comestible, aunque no muy sabroso; a este respecto el mejor es el *caqui (Diospyros kaki)*, oriundo del Extremo Oriente y cultivado en las comarcas poco frías de la Península Ibérica, en muchos países mediterráneos, en América del Sur, etc., por sus frutos redondeados o un poco deprimidos, como del tamaño de una naranja pequeña, de color anaranjado: los caquis. Pero el más importante beneficio que dejan los *Diospyros* se refiere a su madera, dura y pesada, de calidad superior, muy estimada para trabajos de lujo, el ébano, que ha dado nombre al oficio de ebanista. Procede el *ébano* de muy diversos países y especies; el de la India, llamado de Bombay y Ceilán, de los *Diospyros ebenum, D. silvatica, D. melanoxylon*, etc.; el de Manila, del *D. ebenaster* y *D. philippensis*; el negro y el veteado del árbol conocido con el nombre de *canomai*, al que llamó el P. Manuel Blanco (1778-1845) *D. multiflora*; el ébano verde del *D. chloroxylon*; el ébano del Transvaal, *D. mespiliformis*, etc.

Las estiracáceas. A poco más de un centenar llega el número de especies de esta familia, sin ningún representante autóctono en la Península Ibérica y con una sola especie europea. Las estiracáceas son también leñosas, arbóreas o arbustivas, con las hojas simples, cubiertas a menudo, así como las ramas, pedúnculos, etc., de pelos estrellados o en forma de escamas; las flores suelen ser poco vistosas y por lo común hermafroditas y agrupadas en panículas. El androceo consta de un verticilo de estambres en número doble del de pétalos, apenas concrescentes entre sí por la base de sus filamentos, o soldados en un buen trecho. Por estos últimos caracteres, por tener, además, los estilos libres en vez de concrescentes, y por sus rudimentos seminales unitegumentados, se distinguen con toda claridad de la familia anterior. El fruto puede ser indehiscente y drupáceo, o abrirse por tres valvas en la madurez.

El género *Styrax*, con unas sesenta especies, es el más numeroso e interesante de la familia y el único representado en Europa. La especie europea, de la región mediterránea central y oriental, es el *Styrax officinale*, arbolillo de hojas caedizas y flores blancas, en breves ramilletes corimbiformes, olorosas. De esta planta se obtiene una resina que se empleaba antaño en Medicina: el llamado estoraque. Hoy se usa en su lugar un producto obtenido del *Liquidambar*, de la familia de las hamamelidáceas. Otro árbol notable es el *Styrax benzoin*, de Malaca, Java y Sumatra; éste es de flores pardorrojizas y de hojas aovadolanceoladas, puntiagudas, y borrosas en el envés. Por incisiones practicadas en su corteza se obtiene el benjuí o incienso de Java.

Las simplocáceas. Esta familia comprende sólo el género *Symplocos*, con unas doscientas ochenta especies, propias de los países más cálidos, sobre todo asiáticos y americanos. Este género se separa de la familia anterior por su ovario por completo ínfero y del todo tabicado. Los *Symplocos* son arbustos o árboles de hojas alternas, simples y coriáceas. Las hojas de varias especies se utilizan como sucedáneas de las del mate o del té. Así, las del colombiano *té de Bogotá (Symplocos theiformis)*.

Las sapotáceas: el zapote. Las flores de las sapotáceas suelen ser hermafroditas, con el cáliz de cinco sépalos, o de cuatro, seis u ocho en dos verticilos, la corola de igual o de doble número de pétalos, más o menos concrescentes en la base, y el androceo de dos, tres o más verticilos estaminales, los extremos a menudo convertidos en estaminodios. El gineceo se compone de tantos carpelos como estambres integran un verticilo o de un número doble de ellos, concrescentes en un ovario súpero, con tantas cavidades como carpelos, y en cada una de ellas un solo rudimento seminal unitegumentado; el fruto es una baya, a veces, por fallar algunos rudimentos seminales, con una o escasas semillas.





IPOMOEA WIGHTI *IPOMOEA PANDURATA*

Este género de plantas tropicales y subtropicales comprende unas trescientas especies, algunas de ellas de gran interés, como la batata *(I. batatas)*, cuyos tubérculos son en alto grado alimenticios. Otras, que constituyen las maravillas o enredaderas, son apreciadas en jardinería por la belleza de sus flores. Entre ellas se encuentran la *I. pandurata*, o maravilla de Carolina, y la *I. wighti*, originaria de Kenia y de delicado color malva pálido

Fots. Paul Popper y Alinari

De las sapotáceas, que son casi todas arbóreas, se conocen hasta seiscientas especies; habitan en los países tropicales y faltan por completo en Europa. Es una familia muy bien delimitada, no sólo por sus flores cíclicas, sino por caracteres anatómicos muy conspicuos, cuales son los referentes a su vestidura, formada de pelos unicelulares bifurcados, y a la posesión de vasos laticíferos en la corteza y en la medula de los tallos, así como en las hojas. En la mayoría de las sapotáceas, éstas son sencillas, enteras y coriáceas; las flores, pequeñas y poco vistosas.

Numerosos son los árboles de esta familia que dan frutos comestibles. Entre los más conocidos es digno de mención el *zapote grande*, que pertenece al género *Vitellaria (V. mammosa)*, árbol americano de buena talla, tronco corto y copa redondeada, flores pentámeras, con el cáliz de nueve a doce sépalos, dos verticilos estaminales, el externo estéril, y fruto globuloso, como una pequeña naranja, de carne amarillenta obscura, muy dulce y, por lo regular, con una sola semilla, gruesa, negra y lustrosa, llamada zapoyol; de esta semilla se extrae aceite y la almendra es comestible. Frutos más o menos sabrosos los dan otras especies del mismo género, como el *zapotillo (Vitellaria multiflora)*; el *zapote borracho* de los mejicanos *(V. salicifolia)*; el *lúcumo* de chilenos y peruanos *(V. obovata)*, etc. El *zapote chico (A. sapota)* es originario de las Antillas y, como el zapote grande, se cultiva en muchos países tropicales; es la única especie del género *Achras*, distinta de las *Vitellaria* por su fruto con cinco o más huesos, aparte otras diferencias florales. El zapote chico tiene las flores solitarias, axilares, y el fruto, como una manzana, con la corteza parda y desigual, y la carne blancorrojiza y dulce. Las semillas, por lo común en número de ocho a doce, son negras y brillantes, y se emplean en medicina popular. El *caimito (Chrysophyllum caimito)* es un frutal americano de la misma familia; en este género no existe más que un solo verticilo estaminal y las flores suelen ser pentámeras. En el caimito las hojas son felpudas en su envés, con el pelo dorado y brillante, de donde el nombre genérico (del griego *chrysos*, oro, y *phyllon*, hoja).

Son muchas las sapotáceas que proporcionan la madera dura, empleada en la construcción y en ebanistería, conocida con el nombre de palo de hierro. La más famosa a este respecto es la procedente de los *Sideroxylon*, árboles de los trópicos del Antiguo Mundo. De otras se beneficia el aceite o la manteca contenida en sus semillas, sobre todo de las *Illipe (I. latifolia, I. malabrorum, I. butyracea)*, de Insulindia; del *Butyrospermum parki*, del África tropical, y, en Marruecos, del *argán (Argania spinosa)*, la única especie de este género y la más septentrional de las sapotáceas africanas. Es árbol muy ramificado y espinoso, propio de las tierras secas y de las faldas áridas, donde contadísimas especies podrían resistir tan desfavorables condiciones de medio; abunda sobre todo en el Sudoeste de Marruecos, incluso en Ifni. Su aceite se emplea como el de olivas, y su madera es también muy apreciada.

Del látex de las sapotáceas se obtienen, asimismo, diversos productos. El más famoso y apreciado es la gutapercha, que se beneficia de diversas especies



CUSCUTA (Cuscuta epithymum)

Las cuscutas son plantitas filamentosas que viven parásitas sobre muy diversas plantas, a cuyas ramas se agarran mediante órganos chupadores, que, profundizando en los tejidos de la víctima, toman sus jugos nutricios. Esta especie es la más común en España, parásita de los tomillos y de muchas otras plantas, que cubre de largos filamentos enmarañados, amarillos o rojizos, llamados por el pueblo *cabellos de Nuestro Señor*

Fots. Jacques Boyer y Torras

del género *Palaquium (P. gutta, P. oblongifolium, P. borneense, P. treubi)* y de la *payena (P. leeri)*, de Java, Sumatra, Borneo, etc.; la balata, obtenida del *Mimusops balata*, árbol de las Antillas y Guayanas; el chicle, la célebre goma de mascar de los mejicanos, que se obtiene del látex del chico zapote, etcétera.

LAS TUBIFLORAS

Características. La mayor parte de las dialipétalas pertenecen a este orden importantísimo, de estructura muy natural. El androceo, por lo común de dos verticilos estaminales, con los estambres opositipétalos o acompañados de estaminodios, que es el característico de los órdenes anteriores, se reduce aquí a un solo verticilo, de tantos estambres cuantos son los sépalos y pétalos, en general cinco, alternos con éstos y concrescentes con la corola. En las primeras familias, ésta es regular. En las restantes, la zigomorfia se acusa cada vez más, al mismo tiempo que el androceo, por aborto de una parte de los estambres, reduce su número a cuatro o incluso a dos. Rara vez el gineceo conserva la composición pentámera de los otros tres verticilos; antes bien, por lo común, sólo posee dos carpelos y es bilocular o con una sola cavidad, con las placentas marginales y los rudimentos seminales unitegumentados.

Este es uno de los órdenes más importantes de las simpétalas, con familias, tales como las solanáceas, las escrofulariáceas, las labiadas, etc., del mayor interés y muy bien representadas en España.

Las convolvuláceas: la correhuela y la batata. A esta familia pertenecen las diversas especies de convólvulos que se crían en España, matillas o enredaderas de flores embudadas, con la corola de cinco lóbulos, cinco estambres y ovario terminado por un estilo con dos ramitas estigmáticas en su ápice. Los *Convolvulus* tienen el ovario bicarpelar, globuloso, con dos cavidades biovuladas, y por fruto una cápsula dehiscente por cuatro valvas o de manera irregular, con cuatro o menos semillas. La especie más frecuente es la *correhuela (Convolvulus arvensis)*, diseminada por gran parte del Globo y difícil de extirpar de las tierras labrantías, porque sus rizomas serpenteantes se extienden y se ramifican mucho. En España crecen alrededor de una docena de especies de este género, algunas endémicas, como los *Convolvulus valentinus*, rarísima especie sólo conocida de Beniteixell, en Valencia, y la *correhuela nítida (C. nitidus)*, de hojas sedosoargentinas, que encespeda las cumbres calcáreas de varias montañas andaluzas. Algunos convólvulos son de mayor talla que los españoles y crecen en forma arbustiva; entre otros el *C. scoparius*, de Canarias, parecido a las retamas por su porte. Una planta notable de este género es la *escamonea (C. scammonia)*, propia del Asia Menor, de cuyos gruesos rizomas se obtiene la gomorresina del mismo nombre, purgante muy fuerte.

Los caracteres de género *Convolvulus* son los generales de la familia; en otros géneros, la corola puede ser tubulosa, asalvillada, acampanada, etcétera, los dos carpelos tenerlos libres o concrescentes, el fruto ser abayado o compuesto de dos o cuatro nuecецillas, etc. En junto, la familia comprende un

millar de especies en su mayoría herbáceas, con las hojas sencillas, a menudo anchas, de nervadura palmeada y cordiformes o aflechadas, difundidas por casi todo el mundo y abundantes en particular en los países tropicales.

Sólo el género *Ipomoea*, propio de los trópicos, comprende trescientas especies; difiere de los convólvulos por tener un solo estigma globuloso, o dos, más o menos cabezudos. Una especie conocidísima de este importante género es la *batata, camote* o *buniato (Ipomoea batatas)*, de origen americano, de la cual se cultivan numerosas variedades en los países cálidos, incluso en el litoral mediterráneo de la Península Ibérica, por sus raíces tuberosas, feculentas y azucaradas, muy nutritivas. Otras *Ipomoea* se aprovechan como plantas de adorno, como la sudamericana *maravilla purpúrea (Ipomoea purpurea)* por ejemplo, al igual de algunas especies de géneros afines, tales la *enredadera de campanillas* o *maravilla de Indias (Pharbitis hispida)*, el *cundiamor (Quamoclit coccinea)*, el *bejuco trompeta (Calonyction bona-nox)*, etc.

Parecidas propiedades a las de la escamonea tienen la jalapa y el turbit; la primera es mejicana y lleva dos nombres: *purga (Exogonium purga)* y *jalapa* por criarse en las inmediaciones de la ciudad de Jalapa; la parte medicinal son sus raíces, tuberosas, de las cuales se extrae la resina purgante. El *turbit* es la *Operculina turpethum*, de la India, asimismo de raíces tuberosas y purgantes.

Las cuscutáceas. Pequeña familia compuesta de un centenar de especies de los países cálidos y templados, pertenecientes todas al género *Cuscuta*. Se incluye a menudo este género en la familia anterior, y por su morfología floral no hay en ello violencia. La corola, sin embargo, tubulosa o acampanada, posee una coronita infraestaminal de pequeñas escamas, que falta en las convolvuláceas. Pero lo que más aparta de aquéllas a las cuscutas es su aparato vegetativo: son plantas filamentosas, desprovistas de hojas y de clorofila, que viven parásitas sobre plantas diversas, herbáceas o leñosas, a las cuales se agarran mediante chupadores. Además, sus semillas tienen el embrión curvado circularmente o arrollado y sin cotiledones o con cotiledones rudimentarios.

En España y en gran parte de Europa la especie más común es la *Cuscuta epithymum*, que parasita no sólo el tomillo sino otras muchas plantas de la flora hispana. Las hay dañinas a los cultivos, como la *C. trifolii*, muy parecida a la anterior, que ataca los tréboles; la *C. epilinum*, azote de los linares, etcétera. Son difíciles de extirpar por la gran facilidad con que, aun en estado verde, germinan sus semillas y por conservar por mucho tiempo, ya maduras, el poder germinativo, incluso en las condiciones más desfavorables.

Una especie muy curiosa es la *Cuscuta reflexa*, de la India, de flores grandecitas, parecidas a las del muguete, que se cultiva sobre los pelargonios.

Las polemoniáceas. Esta familia, compuesta de unas doscientas setenta especies, casi en su totalidad americanas y sobre todo de la vertiente del Océano Pacífico, es muy afín a las convolvuláceas, de las cuales se aparta por tener el cáliz casi siempre con los sépalos concrescentes, la corola sin pliegues y el gineceo tricarpelar, con uno o muchos rudimentos seminales en cada cavidad. Las polemoniáceas son plantas herbáceas o matas, pocas veces trepadoras; silvestres, faltan por completo en España y son muy escasas en Europa.



CUSCUTA MAYOR (Cuscuta europaea)

Las cuscutas son plantas parásitas, a menudo volubles, filamentosas y desprovistas de hojas. Las flores nacen formando glomérulos de trecho en trecho a lo largo de los filamentos, y son de color blanco o sonrosadas. Esta especie vive sobre las ortigas, lúpulo, cáñamo, etc., en cuyos tallos se fija, nutriéndose a expensas de la savia de la planta parasitada

Fot. Jacques Boyer

Diversas especies se cultivan por sus flores ostentosas, de brillantes colores, o por su hermoso follaje, sobre todo de los géneros *Phlox, Gilia, Polemonium, Cantua* y *Coboea*. La *hierba morada* o *manto de Jesús (Coboea scandens)*, mejicana, es una de las escasas plantas trepadoras de esta familia, provista de zarcillos y adornada de vistosas flores, verdosas en la base y violadas superiormente. El género *Cantua* es andino, y está compuesto de unas pocas especies arbustivas, con las hojas velludas o viscosas, y grandes flores cabizbajas, a menudo en ramilletes terminales; a él pertenece el *cantú* de los peruanos *(Cantua buxifolia)*, que falta rara vez en sus jardines, y es de follaje parecido al del boj y con grandes flores tubulosas purpúreas.

Hidrofiláceas y lennoáceas. Las primeras carecen de representación indígena en España y son muy escasas en el Antiguo Mundo; la casi totalidad de las ciento setenta especies que comprende la familia habitan en América, desde Alaska hasta el estrecho de Magallanes. Las hidrofiláceas tienen las flores actinomorfas y casi siempre pentámeras, con la corola provista, a veces, de apéndices en forma de escamas o repliegues, cinco estambres, y ovario de dos carpelos, bilocular o unilocular. Es familia afín a las convolvuláceas y a las borragináceas.



PHLOX DECUSSATA

Las especies de este género, en número de medio centenar, son oriundas de Norteamérica, y muchas de ellas se cultivan en jardinería por sus flores vistosas, que forman grandes ramilletes blancos, rojos o violáceos

Fot. B. Haldy



CINOGLOSA (Cynoglossum officinale)

Crece en los Pirineos y en alguna otra montaña de la Península Ibérica, y se extiende por todo el hemisferio boreal. Es planta grisácea, tomentosa, de flores purpúreas y frutos planos en el dorso, y con reborde

Fot. Somerville Hastings

De aquéllas difiere por la corola de forma diversa, así como por la posición de los rudimentos seminales; y de las borragináceas, de las cuales tienen la inflorescencia en cimas escarpioides y los apéndices corolinos, por la conformación del gineceo, muy diferente.

Algunas hidrofiláceas se cultivan en jardinería, en particular de los géneros *Nemophila, Phacelia, Wigandia,* etc.; hierbas o matas de flores o inflorescencias más o menos vistosas. Varias hidrofiláceas son espinosas o poseen aguijones; tales, algunas *Wigandia,* llamadas *ortigas* en Méjico, y *Nama (hierba de la punzada).* La *hierba santa (Eriodyction glutinosum)* es propia de California y se emplea como tónica.

La pequeña familia de las lennoáceas se incluye en las tubifloras y en la vecindad de las hidrofiláceas. Comprende unas pocas especies de Méjico y California, parásitas sobre las raíces de varias plantas y desprovistas de clorofila. Cuando entallecen, echan un bohordo carnoso, de color pardo, cubierto de escamas, y en su parte superior de flores. Tienen escaso interés. Mencionaremos tan sólo la *Ammobroma sonorae,* de tallo simple, hasta de un metro de alto, hundido en la arena, donde vive esta planta; se la encuentra en la Sierra de Santa Clara, en Sonora (Méjico), y, ya seca, ya tostada, es comestible.

Las borragináceas: características. Las borragináceas tienen las flores pentámeras en sus tres primeros verticilos, cáliz, corola y androceo, y gineceo de dos carpelos concrescentes en un ovario súpero, bilocular al principio, luego, por formarse un falso tabique mediano en cada cavidad, cuadrilocular, y con dos rudimentos seminales por carpelo, uno en cada compartimiento. Al esbozarse el ovario, el estilo aparece inserto en su ápice, rematándolo; mas, con el desarrollo de aquél, los cuatro segmentos ováricos uniovulados suelen crecer de modo desproporcionado, abovedándose de manera considerable, al mismo tiempo que se individualizan por el escaso crecimiento de las partes correspondientes a los tabiques. En este estado, pronto a convertirse en fruto, el ovario aparece formado por cuatro granitos, de entre los cuales emerge el estilo, que simula estar inserto en su base, y por esta razón toma el nombre de *ginobásico.* El fruto se compone de cuatro nuececillas monospermas; a veces es drupáceo.

En la Península Ibérica y en toda Europa, las borragináceas son plantas humildes, hierbas o matillas de escasa talla; en los países cálidos, a menudo arbustivas y aun arbóreas. Se reconocen por sus hojas, indivisas, alternas y sin estípulas, cubiertas, así como los tallos, de pelos tiesos, a veces punzantes, a los cuales deben su nombre diversas raspillas y asperones.

Las flores, casi siempre actinomorfas, suelen tener en el tubo corolino cinco repliegues internos, formando bolsitas o a modo de dedos de guante, tan desarrollados a veces que obstruyen su garganta; dispónense en cimas escorpioides, arrolladas en espiral cuando jóvenes, como la cola de un alacrán, y casi siempre de dos en dos, apareadas, de modo que es rara una sola inflorescencia en la terminación de las ramitas.

Esta familia comprende más de millar y medio de



HELIOTROPO (Heliotropium peruvianum)

El heliotropo es una mata o arbusto de origen peruano, que se desarrolla sobre todo en las vertientes occidentales de los Andes, donde se remonta hasta 3.000 metros de altitud. Se cultiva mucho en jardinería, no sólo por la belleza de su follaje y de sus ramilletes floríferos, que echa en gran profusión, sino por la gran facilidad con que puede multiplicarse y por la delicada fragancia de sus flores, que huelen deliciosamente a vainilla

CONSUELDA O SÍNFITO (Symphytum officinale)

Conocida también con la denominación de consuelda mayor, es una borraginácea vivaz, de rizoma grueso y carnoso y propiedades curativas, cuyas hojas resultan comestibles. Es una planta rarísima en la Península Ibérica, habiéndosela confundido con frecuencia con la consuelda menor *(S. tuberosum),* de tamaño más pequeño, como su nombre indica. Esta especie aparece provista de flores amarillas y sus hojas son decurrentes

Fots. Torras y Paul Popper





B O R R A J A (Borrago officinalis)

Planta anual de tallo grueso y ramoso, cubierto de pelos rígidos y punzantes. Sus flores, que se hallan dispuestas en racimos, son, por regla general, azules, aunque también pueden ser rosadas o blancas. Se emplean como sudoríferas. Se encuentra muy esparcida por la Europa central y meridional, y se extiende, asimismo, por Asia Menor, el borde norteño del Continente africano, por la América septentrional y en algunas zonas chilenas

Fot. Somerville Hastings

especies, esparcidas por los países templados y cálidos de todo el Globo, y abundantes más que en sitio alguno en la región mediterránea, y no escasas tampoco en California y tierras vecinas.

Subfamilias de las borragináceas. Esta famila se divide en las subfamilias siguientes:

A. Cordioideas. Con el estilo terminal, dividido en dos ramas bifurcadas; fruto en drupa, con un solo hueso cuadrilocular y tetraspermo.

Esta subfamilia toma nombre del género *Cordia*, con unas doscientas cincuenta especies arbustivas o arbóreas de los países cálidos. En ellas el estilo no es ginobásico, sino terminal, y el ovario no se divide en los cuatro lóbulos característicos de la mayoría de borragináceas. Entre los árboles más famosos de este género hay que citar el *sebestén (Cordia myxa)*, de Oriente, de frutos como ciruelas, de color anaranjado, y comestibles, que se emplearon en otros tiempos en Medicina como pectorales. El *sebestén americano* es la *Cordia sebestena*, también de fruto comestible, propio de los países comprendidos entre la Florida y el Norte de Sudamérica. La madera de algunas *Cordia* es muy apreciada para la construcción o en ebanistería, tal, por ejemplo, la de ambos sebestenes: la del *palo rosa* o *laurel americano (C. gerascanthus)*, de las florestas centroamericanas, y la del *árbol del ajo (C. alliodora)*, del Perú, así llamado por el olor de sus hojas y corteza.

B. Erecioideas. Con el estilo terminal dividido en dos ramas simples, o con dos estilos libres; fruto en drupa, con dos o cuatro huesecillos.

Esta subfamilia toma nombre del género *Ehretia*, el más importante del grupo, con medio centenar de especies de los países tropicales.

C. Heliotropioideas. Esta subfamilia se diferencia de la anterior por el estilo, que va provisto de un ancho anillo de pelos debajo del estigma. El fruto se divide a menudo en cuatro nuececillas monospermas.

El género *Heliotropium* es tipo de esta subfamilia, caracterizado por su fruto de cuatro nuececillas uniseminadas. Comprende más de doscientas especies de los países cálidos y templados, alguna, como el *H. curassavicum*, hierba tumbada y lampiña, naturalizada en España, de tan vasta dispersión que existe en todos los continentes. La especie más común en la Península Ibérica es la *verrucaria (H. europaeum)*, hierba anual, de florecitas blancas e inodoras, frecuente en los cultivos y barbechos. En los países tropicales existen especies arbustivas, como el *heliotropo (H. peruvianum)*, de los Andes del Perú, tan a menudo cultivado.

D. Borraginoideas. Con el estilo ginobásico y por fruto, en general, cuatro nuececillas.

A esta subfamilia pertenecen casi todas las borragináceas europeas, hierbas o matillas de escasa talla, muchas de las cuales habitan en la Península Ibérica. Los géneros principales son varios. El *Cynoglossum*, de nuececillas planas o con un reborde en su dorso, cubiertas de púas ganchudas, e insertas de lado en la base estilar cónica, con la *cinoglosa (Cynoglossum officinale)*, cuya raíz se emplea como pectoral. El *Symphytum*, de nuececillas insertas por su base cóncava y, a menudo, con un reborde, sobre la base estilar plana, como en los cuatro géneros siguientes, y el tubo corolino con repliegues muy largos y prominentes. A este género pertenece el *sínfito oficinal* o *consuelda (S. officinale)*, tenido como vulnerario. El *Borrago*, que da nombre a la tribu, fácil de reconocer por su corola rotácea y por los estambres con los filamentos provistos de un largo apéndice erguido, con la *borraja (B. officinalis)*, cuyas flores se emplean como cordiales y sudoríficas. El *Anchusa*, de corola tubulosa, provista de repliegues en la garganta, con la *buglosa* o *lengua de buey (A. azurea)*, que en España reemplaza la *ancusa oficinal (A. officinalis)*, de propiedades parecidas a las de la borraja. El *Alkanna*, de tubo desnudo o con cinco repliegues poco profundos, y nuececillas verrugosas, con el *onoquiles* u *orcaneta roja (Alkanna tinctoria)*, hierba vivaz, de flores purpúreas, no rara en España, cuya raíz sirve para teñir de rojo cosméticos y dulces. El *Pulmonaria*, de cáliz poco dentado, tubo corolino sin repliegues, provisto de cinco mechoncitos de pelos y nuececillas lisas, con la *pulmonaria (P. officinalis)*, empleada como pectoral. En el género *Myosotis* las nuececillas se sientan por su base plana, no cóncava como ocurre en los anteriores, y tienen las florecitas menudas, en general azules y de prefloración retorcida, carácter éste que los distingue de los siguientes; son los *nomeolvides*, de los cuales crecen silvestres en España unas cuantas especies. Los *Lithospermum* tienen la corola con cinco pequeños repliegues o gibosidades pubescentes y las nuececillas como las anteriores, casi siempre durísimas, de donde el nombre genérico (del griego *lithos*, piedra, y *sperma*, semilla).

N O M E O L V I D E S (Myosotis pyrenaica)

Las miosotis son hierbecillas anuales o vivaces, como ésta, que se cría en las altas montañas pirenaicas, de flores azul celeste y amarillas en la garganta. Una especie parecida *(M. alpestris)* se cultiva en jardinería

Fot. Font Quer





V I B O R E R A C O M Ú N (Echium vulgare)

Las viboreras difieren de las demás borragináceas por su corola y androceo zigomorfos, con los estambres salientes; son plantas dotadas de gran aspereza. Su nombre alude al uso que se hizo antaño de las flores

Fot. Somerville Hastings

Antaño se emplearon los frutitos de la *perlina* o *aljófar (L. officinale)* como litotríticos, para combatir los cálculos urinarios. El *L. oleifolium* es una de las más raras especies peninsulares, pues sólo se halla en los Pirineos de Cataluña. Mencionaremos, por último, las viboreras, pertenecientes al género *Echium*, notable por sus flores zigomorfas. Abundan en España y en las islas Canarias; algunas de este último país, de talla arbustiva *(E. fastuosum, E. giganteum, E. candicans*, etc.), se cultivan en jardinería. La especie más frecuente en España es la *viborera común (E. vulgare)*, representada por diversas variedades meridionales, plantas de los ribazos y baldíos de toda la Península, de tallos y hojas cubiertos de pelos rígidos.

Las nolanáceas. La pequeña familia de las nolanáceas, con unas cuarenta especies, es propia de las costas occidentales de América del Sur, desde Chile a Bolivia. Comprende hierbas anuales o vivaces o pequeñas matas, con las hojas casi siempre carnosas, alternas, y las flores conspicuas, blancas, azules o moradas. Por su corola embudada se parecen a las convolvuláceas, de las cuales tienen el ovario pentámero. El fruto se compone de cinco nuececillas, con varias semillas cada una, o por la existencia de falsos tabiques longitudinales y transversales, de un número mayor, hasta treinta, que en este caso se distribuyen en dos o tres pisos superpuestos. La existencia de estos falsos tabiques y la formación consiguiente de las «clusas» o nuececillas monospermas o polispermas, aproxima estas plantas a las borragináceas. Afines son, asimismo, de las solaná-





HIERBA MORA (Solanum nigrum)
Planta anual, lampiña o casi lampiña, de flores blancas y pequeñitas. Los frutos, como guisantes, son esféricos y de un negro brillante. Es común en España, como otras afines de frutos amarillentos o rojos

PATATA (Solanum tuberosum)
Después de la conquista de América, los españoles trajeron a Europa tomates, pimientos, tabaco, solanáceas propias del Nuevo Mundo, y una de las plantas más útiles al hombre: la patata, oriunda de los Andes

TOMATERA (Solanum lycopersicum)
Contrasta con lo venenoso de algunas especies del género *Solanum* la total innocuidad de otras, como la tomatera, de jugosos frutos comestibles. Oriunda de América del Sur, se cultiva en gran número de países

PIMIENTO (Capsicum annuum)
A diferencia de lo que acontece en el género *Solanum*, en éste los estambres son libres y los frutos carecen de jugo en el corazón, que es seco, y unilocular en la parte alta. Existen muchas variedades de pimientos

Fots. Somerville Hastings, Torras y B. Haldy









En flor — *BELLADONA (Atropa belladonna)* — *En fruto*
Planta vivaz, de corola tubuloso acampanada, de un pardo purpúreo; las flores, solitarias, inclinadas o péndulas. En los países mediterráneos sólo vive en las montañas, donde encuentra las condiciones más favorables para su desarrollo. Sus bayas son de un negro reluciente, rodeadas por el cáliz, que persiste en su madurez. Son muy venenosas, lo mismo que los tallos, hojas y raíces de esta planta, tan empleada en Medicina

Fots. Somerville Hastings y Font Quer

ceas, de las cuales tienen a menudo las hojas pareadas.

Estas plantas se hallan casi siempre en el litoral, en las lomas y collados próximos al mar. Por excepción alguna especie llega a las altas montañas. Se conocen tres géneros: *Nolana*, *Dolia* y *Alona*.

Las solanáceas: características. Las solanáceas tienen el cáliz, la corola y el androceo pentámeros, el gineceo formado por dos carpelos nada más, concrescentes en un ovario bilocular y un poco oblicuo respecto al plano mediano de la flor, que en raros géneros es zigomorfa. Cada carpelo, suele encerrar numerosas semillas. El fruto puede ser una baya o una cápsula, a veces, por desarrollarse falsos tabiques, con más de dos cavidades.

Las solanáceas son herbáceas unas y otras leñosas: matas, arbustos y aun arbolillos, con las hojas simples y alternas. A menudo las flores, ya solitarias, ya reunidas en inflorescencias cimosas, son extraaxilares, es decir, nacen fuera de la axila de las hojas, así como éstas, en la parte superior de las plantas, suelen estar apareadas, de dos en dos a un mismo nivel del tallo y con una divergencia de 90º. Estos hechos son debidos a fenómenos de concrescencia de las hojas florales o de las brácteas y del eje florífero, y a la concaulescencia del pedúnculo común de la cima y de la rama en que nace.

Comprende esta importante familia unas mil setecientas especies, en los países cálidos siempre leñosas, y herbáceas en los de clima templado. Se divide en las subfamilias siguientes: *nicándreas*, *soláneas*, *datúreas*, *céstreas* y *salpiglosídeas*.

Las nicándreas. Ovario dividido por falsos tabiques en 3-5 cavidades, con las placentas repartidas en segmentos desiguales en ellas.

Esta subfamilia no tiene más que un solo género con una especie, el *falso alquequenje (Nicandra physaloides)*, hierba anual, propia del Perú.

Las soláneas: tomatera, patata, pimiento. Con el ovario bilocular y las semillas de embrión arqueado.

Da nombre a esta subfamilia el importantísimo género *Solanum*, uno de los más ricos del reino vegetal, con mil doscientas especies, en su mayoría propias de los países cálidos. Unas son herbáceas, anuales o perennes; otras, matas, arbustos o arbolillos en los trópicos; tienen la corola rotácea o muy acampanada, con cinco lóbulos grandes, los estambres de filamentos cortos, las anteras adherentes o íntimamente soldadas en un tubo, que se abren casi siempre por poros apicales; el fruto, en baya. En España la especie más frecuente es la *hierba mora (Solanum nigrum)*, que crece junto a los caminos y ribazos, y se emplea como narcótica y calmante. Otra especie del país, de propiedades medicinales, es la *dulcamara (S. dulcamara)*, así llamada porque sus tallos amargan al mascarlos y al cabo de un rato semeja tornarse dulce su sabor; es una mata sarmentosa, que crece en los sotos y riberas, en sitios frondosos, con las hojas enteras o con una o dos orejuelas en la base, de flores moradas y frutos rojos, empleada como depurativa. Otras especies de este género son la *tomatera (S. lycopersicum)*, oriunda de Sudamérica, y la *berengena (S. melongena)*; aquélla es planta de frutos globulosos o deprimidos, rojos; ésta, originaria de la India, de bayas poco jugosas,





B E L E Ñ O (Hyoscyamus niger)

Vive en los muros, escombros, etc., de casi toda la Península Ibérica, pero con mayor frecuencia en las montañas. Sus cálices persistentes envuelven el fruto. En Medicina, se emplea como calmante a pequeñas dosis

M O R A D I L L A (Triguera ambrosiaca)

Planta notable por su rareza, propia de Andalucía y Mauritania; se trata de una de las pocas solanáceas de flores zigomorfas, de hermoso color morado. Su fruto, abayado cuando joven, se seca en la madurez

Fots. Somerville Hastings y Font Quer

ovoides o claviformes, y en general, moradas. Ambas son sobradamente conocidas por su utilización entre los alimentos humanos. Sin embargo, la especie más útil de este género es la *papa* o *patata (Solanum tuberosum)*, de los Andes chilenos, de tubérculos comestibles y muy nutritivos. La patata se cultivaba en América, en tiempo de la Conquista, desde Chile

M A N D R Á G O R A (Mandragora officinarum)

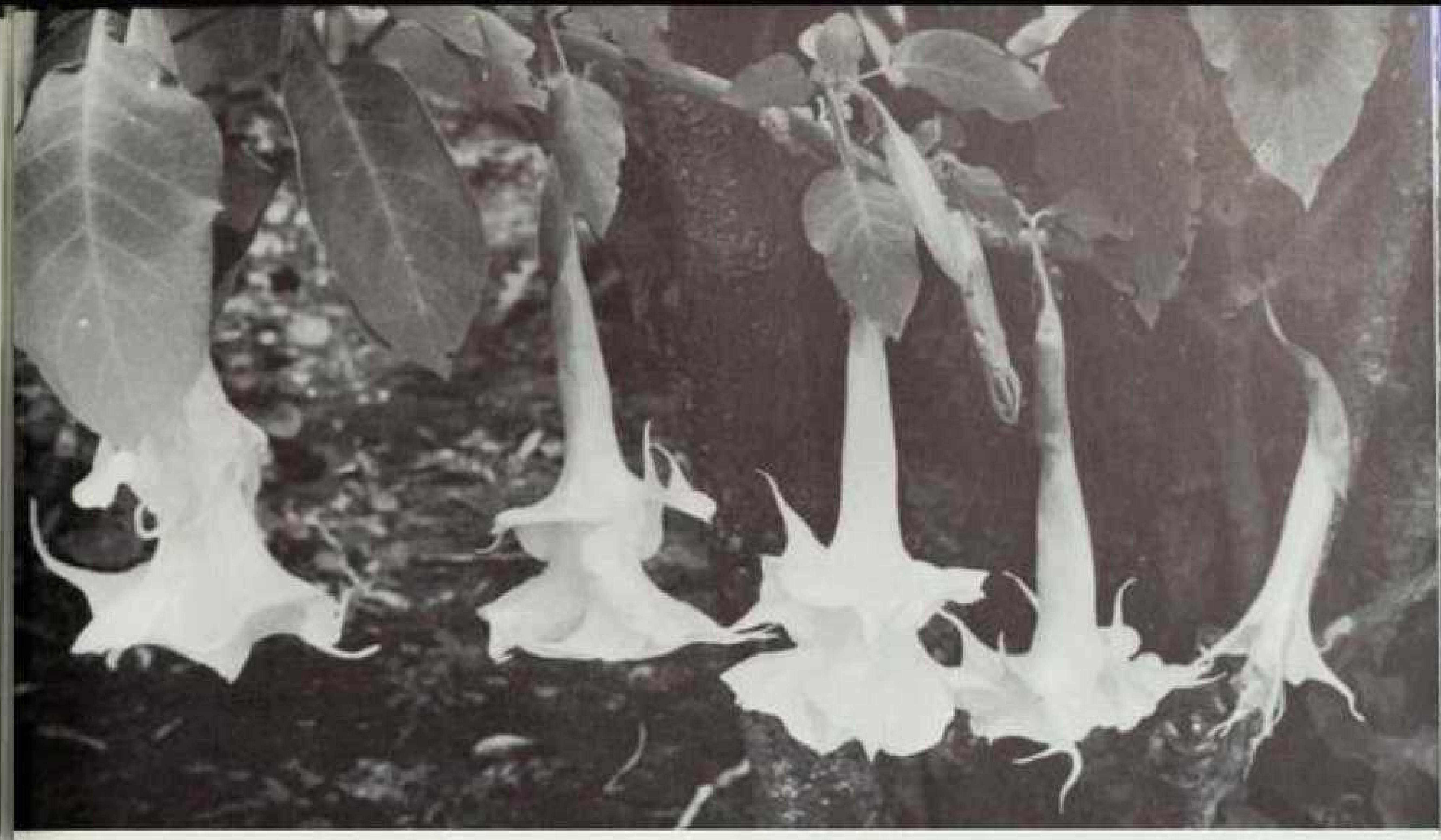
He aquí la famosa mandrágora, una de las especies más tóxicas de la familia. Es planta acaule, de raíz muy gruesa y de grandes hojas abolladas, corola blancoverdosa y fruto redondo, amarillo. Crece en Andalucía

Fot. R. Haldy



hasta la Florida, y los españoles la importaron a Europa a mediados del siglo XVI; poco a poco su cultivo alcanzó gran auge, generalizándose por todo el Continente a últimos del siglo XVIII. Se conocen multitud de razas hortenses de patatas, no todas derivadas de aquella especie, sino, además, de otras afines, también americanas *(S. maglia, S. commersoni)*. En los países tropicales no se produce bien la patata más que a una cierta altitud, desde los mil metros para arriba, en general, y aun en España parece como si las patatas de mejor sabor, como si la planta reclamara las ancestrales condiciones de vida montaraz, fuesen las que se crían en la sierra.

A esta importantísima tribu de las soláneas pertenecen una porción de géneros notables. Los *pimientos, chiles, ajís* y *guindillas*, del género *Capsicum (C. annuum* y otros), son hierbas de bayas sin jugo y comestibles, a veces muy picantes; con la carne de los frutos, desecada, se prepara, por moltura, el pimentón. Al género *Atropa* pertenece la *belladona (A. belladonna)*, famosa planta medicinal, rara en España, diseminada por la mayor parte de Europa. Sus hojas y raíces se emplean como sedantes y narcóticas; contienen atropina, que posee la rara virtud de dilatar la pupila. Entre las escasas solanáceas ibéricas de tallo leñoso, es justo mencionar las *cambroneras*, pertenecientes al género *Lycium*, arbustos ramosísimos, espinosos, muy adecuados para cercas y setos vivos; los más comunes en España son los *Lycium europaeum*, de flores blancas o sonrosadas y bayas globulosas, rojas, y el *L. halimifolium*, de flores purpúreas y fruto elipsoides.



F L O R I P O N D I O (Datura suaveolens)

Arbusto de madera blanda, que puede alcanzar entre 3 y 4 m. de altura. Produce largas flores blancas y penduladas, en forma de embudo, de unos 20 cm. de longitud. A partir de las últimas horas de la tarde exhalan una fragancia tan agradable y penetrante que llega a resultar nociva, si se aspira durante mucho rato. Tiene grandes hojas alternas, enteras y vellosas. Es una planta propia de los países cálidos y se cultiva mucho en jardinería

E S T R A M O N I O (Datura stramonium)

Planta solanácea conocida vulgarmente con gran variedad de denominaciones: *hierba hedionda, higuera loca, manzana espinosa*, etc. Se la suele encontrar en los campos incultos, al borde de los caminos y en terrenos arenosos. Es común a grandes regiones de la tierra, y entre ellas la Península Ibérica. El estramonio se emplea en Medicina, ya que tanto sus hojas como las semillas de sus frutos tienen propiedades sedativas antiespasmódicas

Fots. Paul Popper





VERBASCO DE BOERHAAVE

Al género *Verbascum* pertenecen alrededor de 200 especies. Las que se crían en España son de flores amarillas, ya blanquecinas o anaranjadas, y aun a veces, con la garganta violácea, como ésta *(V. boerhaavei)*

Fot. Torras

Los *Hyoscyamus* son soláneas de fruto capsular, en pixidio, es decir, con un opérculo en la parte superior, a modo de tapadera. Una especie de este género es una de las más célebres plantas medicinales: el *beleño (H. niger)*, narcótico y calmante, cuyas hojas entran en una porción de preparados farmacéuticos.

Solánea famosa es la *mandrágora (Mandragora officinarum)*, propia del ámbito mediterráneo. En la Edad Media se le atribuyeron virtudes mágicas, y apenas faltaba nunca en la preparación de filtros amorosos.

Las datúreas: el estramonio y el floripondio. Con el ovario dividido en cuatro cavidades y las placentas repartidas en ellas por un igual; semillas de embrión arqueado.

A esta subfamilia le da nombre el género *Datura*, con una quincena de especies de los países cálidos, casi siempre de América. La más conocida es el *estramonio (Datura stramonium)*, como sus congéneres, de largo cáliz tubuloso y corola grande, embudada, con pliegues longitudinales, blanca, que tiene por fruto una cápsula erizada de púas. El estramonio es común en toda España y está diseminado por gran parte del Globo. Es planta de propiedades parecidas a las de la belladona, y sus hojas y semillas se emplean en Medicina como sedativas antiespasmódicas. Otras *Datura* se cultivan en jardinería; en los países cálidos, el *floripondio (D. suaveolens)*, de Méjico, y la *reina de la noche (D. arborea)*, de Chile y Perú, arbolillos de flores péndulas, blancas, que, desde la caída de la tarde, exhalan aroma penetrante y embriagador. Afín a éstas es el *floripondio sanguíneo (D. sanguinea)*, del Perú, cuyas flores son de un rojo de sangre; la llamada *túnica de Cristo* es la *D. fastuosa*, herbácea y de flores erguidas, de color morado.

Las céstreas: el tabaco. Con el embrión recto o apenas recorvo, y cinco estambres.

El género *Cestrum* abarca hasta ciento cuarenta especies de arbustos y arbolillos americanos, en su mayoría de Méjico. Tienen las flores en cimas corimbiformes, la corola tubulosa o embudada, con el tubo largo, en general amarilla o blanca, y por fruto una baya con escasas semillas. A este género pertenecen el *palqui (Cestrum palqui)*, que en Chile se usa como sudorífico y contra la tiña; la *hediondilla (C. roseum)*, con la cual se substituye a veces, en América, la belladona; el *hueledenoche (C. nocturnum)*, cultivado en jardinería; el *zorrillo (C. lanatum)*, el *pavoncillo (C. aurantiacum)*, etc.

Unos cuantos géneros de las céstreas tienen fruto capsular, con dehiscencia septicida, como el *Fabiana*, integrado por unas catorce especies sudamericanas, en su mayor parte chilenas, matas o ar-

TABACO (Nicotiana tabacum)

Planta herbácea, que puede alcanzar hasta dos metros de altura, dotada de grandes hojas sésiles, y de flores en cimas paniculáceas, con la corola tubulosa, ensanchada en lo alto, de un hermoso color rojo

Fot. Service Général de l'Information de Madagascar





INFLORESCENCIA DE TABACO

El tabaco es una planta originaria de América, que puede alcanzar alrededor de dos metros de altura. Sus flores arracimadas tienen el cáliz tubular y la corola rojo purpúreo o amarillo pálido. Las hojas son grandes, alternas y glutinosas. Cuando verdes, despiden un olor muy fuerte y desagradable, que se transforma posteriormente, previa fermentación, en suave aroma. Con ellas se elaborarán más tarde los cigarros de mejor calidad

Fot. facilitada por el Ministère de la France d'Outre-Mer

bustos de hojas pequeñas, imbricadas, con aspecto de brezo o de tamarisco; una de ellas es el *pichi* de los chilenos *(F. imbricata)*, hermosa planta jardinera, empleada como diurética. Americanas y ornamentales son también las *Petunia*, de flores vistosas; se cultivan la *P. nyctaginiflora*, de corola blanca, la *P. violacea* y el híbrido de ambas. El género *Nicotiana*, formado por unas cuarenta especies de hierbas, a veces de gran talla, es también americano. La especie más famosa es el *tabaco (N. tabacum)*, oriundo de América del Sur y cultivado en todos los países cálidos. Se conocen de esta especie gran número de variedades hortenses, y de todos es sabido el uso que se hace de sus hojas. Contiene, entre otros alcaloides, nicotina, muy venenosa; las hojas se emplean como narcóticas. El *tabaco rústico* es la *N. rustica*, mucho menos apreciado que el anterior. Algunas especies se cultivan como ornamentales.

Las salpiglosídeas. Difieren de las anteriores por tener sólo cuatro o dos estambres fértiles.

El género *Salpiglossis*, con unas pocas especies sudamericanas, da nombre a la subfamilia; son varias las que se cultivan en jardinería por sus flores vistosas, comprendidas bajo el nombre de *S. variabilis*.

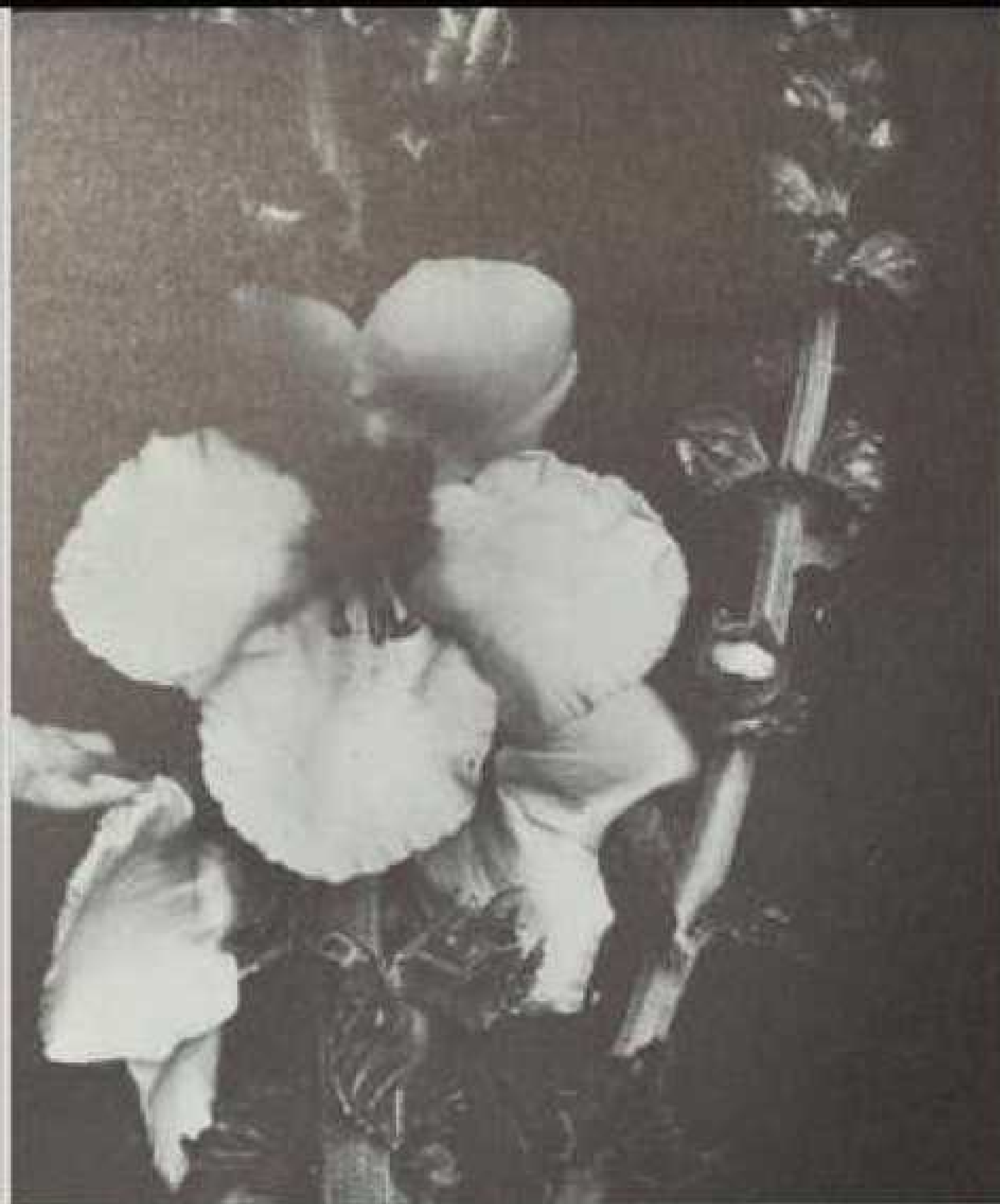
Las escrofulariáceas: características. En las escrofulariáceas, la zigomorfía floral, que aparece en contados géneros de las anteriores familias, se generaliza, hasta el punto que aquí lo raro es hallar tipos de flores actinomorfas. El cáliz y la corola siguen siendo pentámeros, pocas veces tetrámeros; en el androceo el estambre mediano posterior aborta muchas veces o se reduce a un estaminodio, y en otros casos fallan otros dos y consta aquél de una sola pareja estaminal. El ovario es bicarpelar y bilocular, pero así como en las solanáceas ocupa una posición oblicua con respecto al plano de simetría floral, éste es aquí perpendicular al tabique mediano del ovario y pasa por los nervios medios de ambos carpelos. Encierra el ovario numerosos rudimentos seminales y se convierte en un fruto capsular o carnoso, en baya.

Comprende esta numerosa familia unas dos mil seiscientas especies de plantas herbáceas, a veces matas, arbustos o árboles, difundidas por la mayor parte del Globo, pero de manera principal en los países de clima templado y en las grandes cordilleras. Afines a las solanáceas, las plantas de esta familia difieren de ellas, no sólo por la posición normal de su ovario, sino por la corola casi siempre zigomorfa, por no tener nunca apareadas las hojas y por la falta de hacecillos liberianos intraleñosos en los tallos, detalle éste de suma importancia, que caracteriza a las solanáceas.

Divídense las escrofulariáceas en las tres subfamilias siguientes: *pseudosolanoídeas*, *antirrinoídeas* y *rinantoídeas*.

Las pseudosolanoídeas. Con cinco estambres, rara vez menos; nectarios petaloides o nulos.

Si en las solanáceas, de androceo pentámero, hallamos géneros como los *Salpiglossis* y afines, con sólo cuatro o dos estambres, en las escrofulariáceas, que lo tienen dímero o tetrámero, los *Verbascum* constituyen una excepción, por poseer cinco estambres fértiles. Este género consta de unas doscientas



CELSIA SINUADA (Celsia sinuata)

Las celsias son parecidísimas a los verbascos, pero con sólo cuatro estambres. Esta bonita especie de Cavanilles tiene las flores de más de 5 cm. de diámetro, amarillas y moradas en el centro. Es de Cádiz

Fot. Font Quer

especies, que abundan en Europa, sobre todo en la región mediterránea. Una de las más conocidas en España es el *gordolobo (Verbascum thapsus)*, planta bienal, de tallo simple, a veces tan alto como un hombre y aún más, de grandes hojas escurridizas y flores en cimas contraídas, agrupadas formando a modo de una larga y gruesa espiga terminal. Las flores, que tienen la corola rotácea, amarilla, y tres de los cinco estambres barbudos, se emplean en infusión como pectorales; con las hojas, machacadas, se embarbascan las aguas de poco curso para atontar los peces; con ellas, por estar cubiertas de una borra amarillenta muy tupida, se limpian de grasa los platos entre los campesinos, y, arrolladas, sirven de torcidas para los candiles. Esta especie crece en lugares montuosos y gusta con preferencia de los suelos arenosos y de las carboneras. El *gordolobo ondeado (V. sinuatum)*, de hojas sinuadas, muy ramoso y de corolas en extremo caedizas, es el más frecuente en la Península Ibérica. Las especies del género *Celsia* son en un todo iguales a los verbascos, pero sólo tienen cuatro estambres; varias de ellas se crían en España.

Las antirrinoideas: la digital. Con cuatro o dos estambres nada más; nectarios, en general, en forma de anillo hipógino.

Esta es la subfamilia más importante de las escrofulariáceas; comprende la mayor parte de los géneros y gran número de especies. Por lo común los dos lóbulos corolinos de la parte trasera de la flor se sueldan y forman el llamado labio superior de la corola, en tanto que los tres delanteros restantes constituyen el labio inferior; así, la corola resulta bilabiada.

El género *Calceolaria* (del latín *calceolus*, zapatito) tiene la corola bilabiada, y ambos labios cóncavos, cuya forma, sobre todo la del inferior, que es más grande, recuerda la de un zueco; el androceo consta de dos estambres. Es uno de los más ricos y curiosos de la familia, con unas doscientas especies andinas, en su mayoría peruanas y chilenas. La mayor parte crece en las zonas elevadas, entre los 2.000 y los 3.500 metros de altitud. Tienen aspecto muy variado: unas, herbáceas, ya erguidas, o tumbadas o trepadoras; y otras, leñosas, matas o arbustos. Por lo común, tienen flores amarillas, pero las hay también blancas, rojas y abigarradas. Por su corola vistosa y de caprichosa forma, se cultivan en jardinería diversas especies *(C. plantaginea, C. scabiosifolia*, etc.).

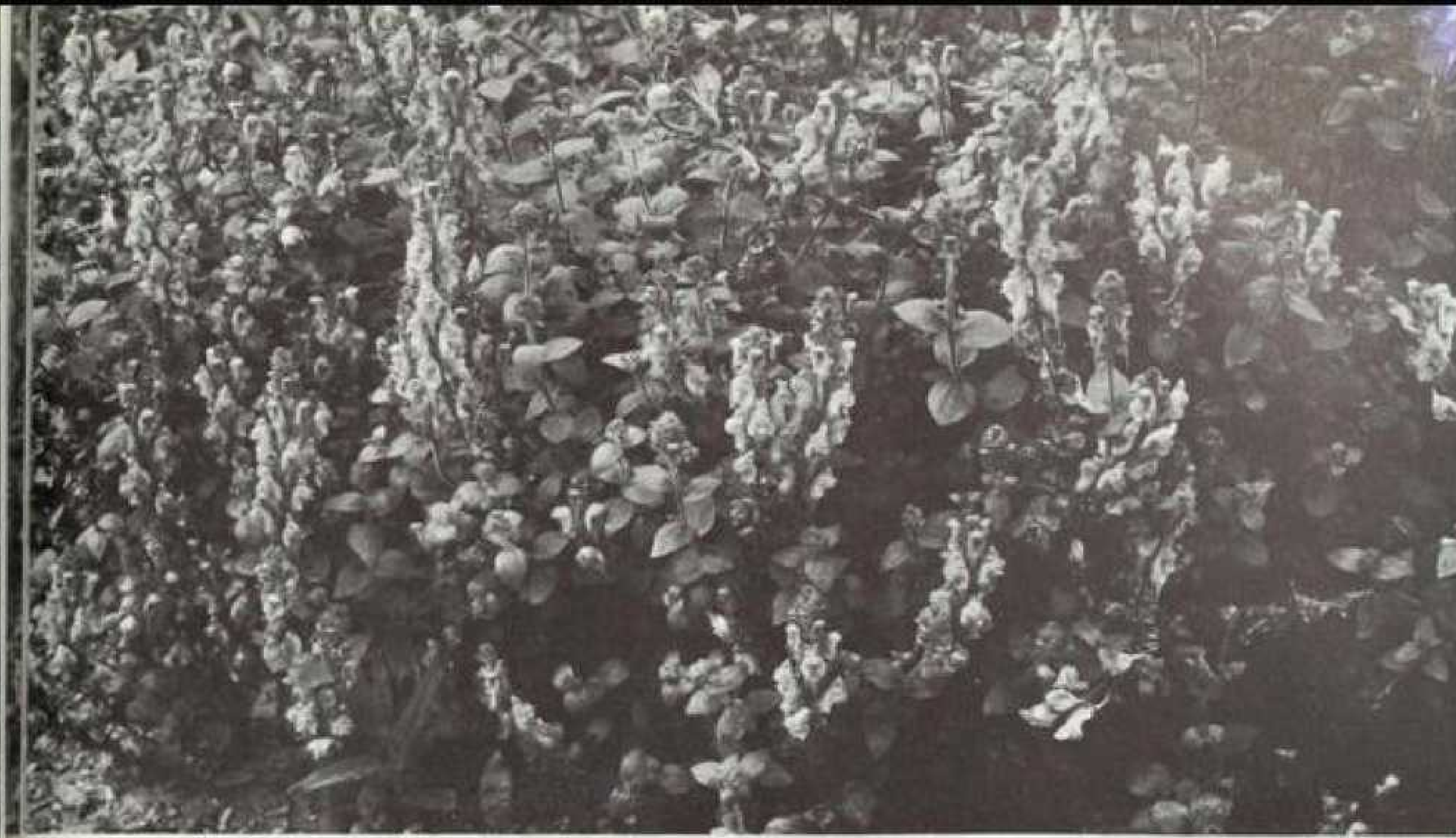
En el género *Antirrhinum* las flores son también bilabiadas, pero el labio inferior tiene una gran abolladura, que, muy saliente por la cara superior del mismo, cierra por completo la garganta corolina. En la especie más conocida de este género, el *Antirrhinum murale*, muy cultivada en jardinería por sus grandes flores blancas, amarillas, color escarlata, granate, etc., la corola es tan cerrada que no es posible descubrir los estambres si no se la comprime por la parte alta de su tubo; entonces se abre, semejando los dos labios la boca de un felino, y de ahí los variadísimos nombres de *boca de león* o *de lobo*, *gatos, perritos, sapos, conejitos, hierba becerra, gallitos, dragón* o *dragoncillo*, etc., con que se conoce la planta en las diversas comarcas españolas. Esta forma de

DRAGÓN (Antirrhinum murale)

Especie frecuente en gran parte de Europa, no rara en los muros y peñascos de la Península Ibérica, pero a menudo mejor cimarrona que autóctona. En jardinería se cultivan muchas y muy bonitas variedades

Fot. Font Quer





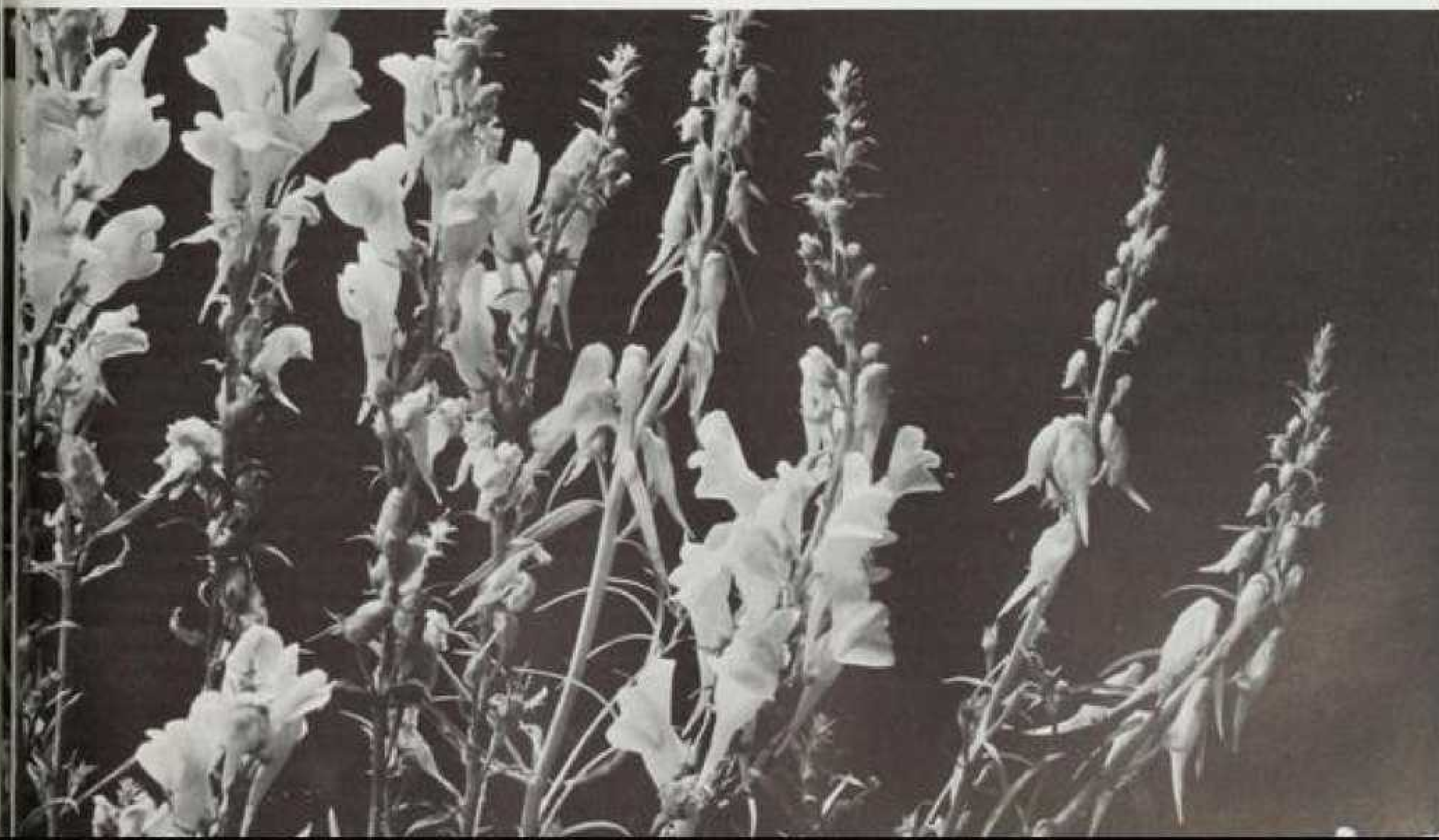
LINARIA DE CAVANILLES (Linaria cavanillesi)

La flora de la Península Ibérica cuenta buen número de especies propias y exclusivas del país. La que aparece reproducida, dedicada al inmortal Cavanilles, de anchas hojas y flores amarillas, crece en los peñascales de las montañas valencianas y es de las que se deja cultivar con mayor facilidad

LINARIA COMÚN (Linaria vulgaris)

El género *Linaria* debe su nombre a la forma de sus hojas, que recuerdan, en general, a las del lino. Así ocurre en la especie llamada *L. vulgaris*, de grandes flores de color sulfúreo, dispuestas en apretados ramilletes terminales, y con hojas angostas, que es frecuente en la mayor parte de Europa. El ejemplar reproducido muestra claramente las largas y agudas prolongaciones inferiores de sus corolas, a modo de espolones de gallo

Fots. Torras y John Markham







DIGITALIS PURPUREA — *DIGITALIS AMBIGUA*

La *D. purpurea* es una robusta planta herbácea, propia del Centro y Occidente de Europa, que puede medir metro y medio de altura. Es un precioso remedio de las enfermedades del corazón. Su congénere, la *D. ambigua* es una dedalera que vive en la mayor parte de la Europa central y llega hasta Siberia. Recuerda por su porte a la púrpurea, de la que se distingue por sus hojas verdes, no tomentosas en el envés, y sus flores amarillas

Fots. Harold Bastin y Somerville Hastings

la corola de los antirrinos se llama personada, y el saliente que forma la abolladura del labio inferior es el paladar. Además de los antirrinos la tienen las *Linaria* y algún otro género.

En los antirrinos el tubo corolino se ensancha un poco en el fondo, donde tiene una bolsa poco profunda; y en las *Linaria* en vez de bolsa existe un espolón, a veces muy largo y agudo. En ambos géneros los estambres son cuatro, dos más largos *(didinamos)*, y el fruto capsular, que se abre por ojales en los antirrinos, o también por valvas en las *Linaria*. Numerosas son las especies de este género que crecen en la Península, como la *Linaria vulgaris*, por lo común hierbecillas de hojas angostas y flores en ramilletes, varias de las cuales son endemismos peninsulares. Afines a las linarias son los *Chaenorrhinum*, que difieren por tener entreabierta la garganta corolina. El *Ch. origanifolium*, con diversas razas y formas locales, crece en los peñascos de gran parte de la Península Ibérica; los hay endémicos, y alguno tan raro como el *Ch. tenellum (Linaria tenella*, de Cavanilles), que sólo se conoce en contadísimas localidades de la región valenciana, donde vive en sitios sombríos y frescos.

A la familia da nombre el género *Scrophularia*, con más de un centenar de especies de los países templados del hemisferio boreal; son estas plantas hierbas o matas de hojas opuestas, en general dentadas o partidas, con las flores en cimas, axilares o reunidas a su vez en panículas terminales. La corola carece de espolón, el estambre posterior está representado por un estaminodio que forma como una pequeña escama, y el fruto es capsular y septicida. Crecen en España algunas especies de *Scrophularia*, una de las más comunes la *ruda canina (S. canina)*.

Comunes son también en la flora europea, y sobre todo en los países montuosos, las especies del género *Veronica*; las europeas son hierbecillas anuales o perennes, de corola rotácea y tubo cortísimo. Todas ellas tienen el androceo de dos estambres nada más. Alguna, como la *verónica (V. officinalis)*, se empleó en Medicina.

Pero desde el punto de vista médico la escrofulariácea más famosa es la *digital (Digitalis purpurea)*, preciosísimo tónico del corazón. Las digitales o dedaleras son plantas herbáceas o matas de hojas alternas y flores en largos racimos; la corola es tubulosa, ensanchada o ventruda por encima de su base, en forma de dedal, y remata en dos labios; el androceo tiene cuatro estambres didínamos, y el fruto es capsular, con dehiscencia septicida. Se conocen unas veinte especies de este género; en España, además de la *D. purpurea*, frecuente en la mitad occidental de la Península Ibérica y mucho más rara en el resto, viven otras especies *(D. lutea, D. obscura, D. parviflora*, etc.).

La digital y varias especies de los géneros *Veronica, Mimulus, Pentastemon, Maurandia*, etc., se cultivan como plantas ornamentales. La *paulonia* es la especie única del género *Paulownia (P. tomentosa)*, árbol japonés, plantado a veces en los parques y avenidas, de rápido crecimiento, grandes hojas opuestas y flores vistosas, azules, en panículas muy ostentosas.

Las rinantoideas. Con cuatro o dos estambres

Frutos de dulcamara (Solanum dulcamara). La dulcamara, perteneciente a la familia de las Solanáceas, es un arbusto sarmentoso, con hojas enteras y acuminadas. Las flores son blancas o moteadas y se disponen en cimas laterales. Sus frutos, de color rojo cuando maduran, son bayas ovoideas del tamaño de un guisante. Se emplea en jardinería para formar setos, y sus tallos y hojas tienen propiedades medicinales por contener solanina. *Fot. John Markham*



Jacobinia magnifica. Especie arbustiva de la familia de las Acantáceas, que se desarrolla bien en lugares de clima cálido. Tiene las hojas opuestas, anchas y ovaladas, con el envés ligeramente purpureado. Es muy cultivada en jardinería por la ornamentalidad de su inflorescencia terminal, de hermoso color rosado. Florece en invierno. *Fot. E. Munné*

Jazmín de Virginia (Campsis radicans, var. atropurpurea). Las Bignoniáceas, a las cuales pertenece el género *Campsis*, son plantas propias de la flora americana. En Europa se cultivan con fines ornamentales. La especie *C. radicans* es un arbusto sarmentoso, de hojas caducas y flores dispuestas en racimos terminales, de color escarlata, con cáliz acampanado y corola en forma de embudo. Epoca de floración: julio y agosto. *Fot. E. Munné*





Bola de nieve (Viburnum opulus). Arbusto muy ramoso que llega a alcanzar de tres a cuatro metros de altura. Se encuentra en las regiones templadas y frías de Europa, Asia y América del Norte. Sus vistosos frutos, de color rojo brillante, y la hermosa coloración otoñal de sus hojas, hacen que se emplee mucho en jardinería. Las flores, que se presentan agrupadas en corimbos, tienen primero una tonalidad blanca y más tarde rosa. Aparecen en mayo. *Fot. John Markham*

Campanula rapunculoides. Las flores de la *Campanula* están dispuestas lateralmente a lo largo de un eje sobre cortos peciolos. Tienen los sépalos y pétalos soldados, formando una campanita que puede ser de colores muy variados. De origen caucasiano, se encuentra con frecuencia en los países mediterráneos, donde adquiere gran desarrollo gracias a la forma especial de sus tallos rastreros. Florece en verano. *Fot. John Markham*



Madreselva de bosque (Lonicera periclymenum). La madreselva suele crecer espontáneamente en muchos bosques de la flora europea. Es un arbusto trepador de ramas amarillentas, algo pubescentes, y hojas caducas de diversos tamaños y de color verde obscuro por el haz y verde algo azulado por el envés. Las flores, de un tono blanco-amarillento, con corola zigomorfa, son muy olorosas y hacen su aparición en primavera y verano. *Fot. John Markham*



BIGNONIA BUCCINATORIA

Hermosa planta trepadora, propia de la América tropical, que produce continuamente flores de color rojo cereza y largo cuello amarillo. El nombre *buccinatoria*, deriva de la palabra latina *buccinator*, que significa trompetero o bocinero, y hace alusión a la forma de sus corolas, cuya estructura externa evoca la de una trompeta. Es tubulosa en su mayor parte, excepto un pabellón de cinco lóbulos casi iguales en su extremo superior

Fot. Paul Pepper

nada más; nectarios unilaterales; plantas parásitas o semiparásitas.

Aun las plantas por completo parásitas, con las hojas reemplazadas por escamas y sin clorofila, como las *Lathraea (L. squamaria* y *L. clandestina)*, son plantas terrícolas. Las semiparásitas son verdes, y por tanto se nutren de por sí en parte, pero sus raíces poseen menudos chupadores que se fijan a las de otras plantas vecinas y toman de ellas jugos nutricios. Bien lo han advertido los labradores españoles, que llaman a la *cresta de gallo (Alectorolophus minor)*, matatrigo y hacha de fuego, porque, cuando en los países montuosos de la Península Ibérica abunda en los sembrados, no deja crecer los cereales, y si nace arremolinada, allí donde medra ella se ve la siembra desmedrada, como si un hacha de fuego la hubiese quemado. De esta subfamilia se hallan en España, además del género *Alectorolophus*, los *Melampyrum*, *Euphrasia*, *Pedicularis*, *Odontites*, etc.

Las lentibulariáceas. Curiosa familia ésta de las lentibulariáceas, constituida por unas doscientas cincuenta especies, que se reparten en unos pocos géneros. En España, y en toda Europa, no existen otros más que los llamados *Pinguicula* (del latín *pinguis*, pingüe), por sus especies de hojas crasas y untosas, y *Utricularia* (de *utriculus*, odrezuelo), por las menudas vesículas que poseen las hojas de tales plantas. Aquéllas son terrestres, con las hojas enteras y dispuestas en roseta, propias de los sitios húmedos de las montañas; se conocen unas treinta especies, en su mayoría de los países templados del hemisferio boreal. Las *Utricularia* varían muchísimo por su porte, y su número pasa de doscientas especies. Las españolas, y en general las de los países templados, son acuáticas, de hojas finísimamente divididas en lacinias, con muchos odrezuelos diminutos; y las que habitan en los trópicos, que son la mayoría, presentan, unas veces, las hojas enteras las especies terrestres, otras más o menos divididas las acuáticas, y en ocasiones diminutas y fugaces, en apariencia nulas.

Lo más notable de todas estas plantas es su aptitud de cazar menudos animalitos, de los cuales, en parte, parecen sustentarse. Basta el simple examen de las hojas de las *grasillas*, las *Pinguicula grandiflora*, *P. vulgaris* y otras, para darse cuenta de ello: en su superficie, lisa y como engrasada, se ven copiosos restos de menuditos y frágiles insectos, los despojos de sus víctimas, que poco a poco han ido acumulando. La caza es posible porque numerosas glandulillas revisten la superficie foliar y segregan un jugo pegajoso, en el cual quedan prendidos aquéllos; esta secreción contribuye, además, a solubilizar los albuminoides, que puede así absorber y asimilar la planta. A simple vista no es posible conocer al detalle la morfología de los finísimos y delicados aparatos de caza de las utricularias. Tales garlitos son menudas vesículas (las más grandes que se conocen, en la *Utricularia dichotoma*, de Australia, apenas alcanzan cuatro milímetros), de complicada estructura. Estudiadas al microscopio aparecen como odrezuelos ovoides, algo comprimidos, lateralmente peciolados y con una abertura lateral inferior. El borde superior de este orificio lleva en la parte



ISOLOMA HIRSUTA

Gesneriácea cultivada en los países cálidos por sus hermosas flores albigarradas de tonalidad anaranjado escarlata, con manchas rojas obscuras. Tiene la corola de una sola pieza, pero con dos labios muy manifiestos

Fot. Paul Popper

interna una especie de laminilla, obturadora de la boca de entrada, ventanita elástica, que, abriéndose hacia el interior, facilita el acceso de los diminutos animalitos acuáticos a la cámara vesicular e impide, cerrándose, su salida. Poseen, además, en las proximidades del orificio de ingreso, apéndices capilares de variada forma, y en su interior otros, glandulíferos, que segregan una zimasa, digestora de albuminoides, y ácido benzoico, que sirve de cebo para la atracción de los bichitos.

En las aguas estancadas y de poco fondo de gran parte de la Península Ibérica, críase la *Utricularia vulgaris*, de hojas muy divididas y flores en escaso número, amarillas, formando un racimo en el extremo de delicado bohordo.

Todas las lentibulariáceas tienen la corola zigomorfa, bilabiada y con un espolón, como la de muchas escrofulariáceas. Poseen dos estambres. El ovario las distingue de la familia anterior y de las restantes tubifloras, por ser unilocular y tener las placentas centrales, como en las primuláceas.

Las orobancáceas. Las orobancáceas son todas plantas parásitas y desprovistas de clorofila. Toman las substancias nutricias que necesitan para su desarrollo de las raíces de otras plantas, sobre las cuales viven sujetas mediante chupadores. En la época de la floración echan un vástago, por lo común simple, rollizo, de color pardusco o violáceo, recubierto más o menos de escamas y semejante a un espárrago. En la parte superior lleva las flores, que forman una espiga o racimo terminal. Son éstas grandecitas, zigomorfas, y con dos labios, semejantes a las de varias escrofulariáceas, de las cuales tienen también el androceo tetrámero, con dos estambres largos y dos más cortos. La diferencia que las distingue de esta familia se refiere al ovario, que no tiene más que una cavidad, con las placentas parietales. El fruto es una cápsula con numerosas y diminutas semillas de embrión rudimentario.

Se conocen unas ciento treinta especies de esta familia, casi un centenar para el género *Orobanche*. La mayoría es propia de los países templados del hemisferio boreal y abundan en España. Las hay que sólo se desarrollan sobre las raíces de una determinada especie vegetal, como la *Orobanche hederae*, que necesita de la hiedra para prosperar; la mayoría, sin embargo, atacan a diversas especies de un mismo género o de una familia, como la *orobanca, hierba tora, frailera, espárrago de lobo* o *matalegumbre (Orobanche crenata)*, robusta especie de más de tres palmos de altura, de flores blancas con rayas violáceas, azote de los habares y guisantales.

Las gesneriáceas. Una sola especie de esta familia vive en la Península Ibérica: la llamada en Cataluña *orella d'ós*, famosa entre el vulgo como planta pectoral. Dada a conocer a los botánicos por el médico ausetano Francisco Micó, Linneo la describió en sus «Species plantarum» con el nombre de *Verbascum myconi*. De los verbascos tiene, en verdad, la corola, rotácea, aunque de color morado, los cinco estambres, que alternan con sus lóbulos, y el fruto en cápsula bicarpelar y septicida; pero en tanto que en el género *Verbascum* los dos carpelos se cierran y el ovario es bilocular, en la *oreja de oso* permanecen abiertos, y el fruto no tiene más que una cavidad, con las placentas parietales, lo mismo que acontece en las orobancáceas. Fue más tarde el botánico Lamarck quien, dándose cuenta de que tal especie no era un verbasco, creó para ella el género *Ramonda*, y la planta se llama hoy *Ramonda myconi*. Si por su corola se parece a los gordolobos, por la forma de sus hojas, dispuestas en roseta, muy verdes por encima y con numerosas abolladuras, quiere recordar las borrajas; y de ahí otro nombre catalán: *borraina de cingle*, esto es, «borraja de los despeñaderos», por criarse en las hendiduras de los grandes peñascos y rocas sombrías. El de *oreja de oso* alude a los largos pelos lanudos y pardos que recubren el envés foliar. Crece esta planta en los Pirineos y montañas próximas de Cataluña y Aragón, y en las tierras de Jaén. Aparte esta especie, viven en Europa sólo tres más, las tres en los Balcanes, dos del género *Ramonda* y otra del *Haberlea*.

PYROSTEGIA VENUSTA

Venusta equivale a hermosa, y se aplica a esta planta por la belleza de sus flores, de color anaranjado, con las que se adorna durante largos meses. Es una enredadera oriunda del Brasil, llamada también *bignonia de fuego*

Fot. Paul Popper





TUTUMO (Crescentia cujete)

El género *Crescentia*, que pertenece a la familia de las bignoniáceas, comprende unas pocas especies propias de Méjico y de la América Central. La más conocida es el tutumo o árbol de las calabazas, oriundo de Cuba. Tiene hojas sencillas, y los frutos son redondeados o presentan forma de pera, y tan duros que pueden utilizarse para hacer diversos objetos. Su piel es de color verde, y se vuelve marrón cuando el fruto alcanza la madurez

Fot. Paul Popper

Abundan, en cambio, las gesneriáceas en los países tropicales, sobre todo en Asia y América, menguando el número de especies a medida que aumenta la latitud. Así, la flora de Costa Rica posee cerca de setenta, y Chile sólo tres géneros con una especie cada uno *(Asteranthera, Mitraria y Sarmienta)*. En conjunto, comprende la familia más de un millar de especies, en su mayoría herbáceas y no pocas trepadoras. En general, tienen las hojas opuestas, enteras o más o menos dentadas. Como se ha dicho, el ovario unilocular las distingue de las escrofulariáceas, de las cuales tienen casi todas los cuatro estambres didínamos, y de las orobancáceas se separan con claridad por su porte y ser plantas verdes.

Diversas especies de los géneros *Sinningia* (la *S. speciosa* es la *gloxinia* de los jardineros), *Achimenes, Smithiantha, Cyrtandra*, etc., se cultivan con frecuencia en jardinería.

Las bignoniáceas. Como las gesneriáceas, orobancáceas y lentibulariáceas, esta familia tiene gran afinidad con la que podemos considerar principal de todo este grupo, la de las escrofulariáceas, hasta el punto que, sin violencia podrían reunirse todas en una, vastísima, dentro de la cual cada una de aquéllas merecería la consideración de subfamilias. Precisamente el carácter referente al ovario, que distingue las tres antes mentadas de las escrofulariáceas, esto es, el tenerlo unilocular en lugar de dividido en dos cavidades, pierde importancia en las bignoniáceas, toda vez que entre éstas las hay con ambos tipos de ovario; incluso algunas especies (como acontece en las saxifragáceas) lo tienen bilocular en la parte inferior y unilocular en lo alto, por no cerrarse de manera completa sus dos hojas carpelares. Por lo demás, las flores siguen siendo zigomorfas y pentámeras, con cuatro estambres didínamos y el quinto reducido a un estaminodio.

Si por los caracteres florales las bignoniáceas se parecen a las anteriores familias, distínguense, en cambio, por su porte, dado que casi todas son leñosas, unas arbustivas, otras arbóreas y con mucha frecuencia bejucos que se encaraman a los árboles vecinos, ya estribados en ellos o trepando mediante zarcillos foliares. Sus hojas, en vez de simples, son compuestas, y se oponen unas a otras en los tallos



CANDELERO (Parmentiera cerifera)

Arbolillo propio del Panamá, cuya característica más notable son sus frutos, largos y delgados como cirios, amarillos, alcanzando a veces hasta un metro de longitud. Constituyen excelente forraje para el ganado

Fot. Jacques Boyer

y ramas. Tienen las flores vistosas, en cimas o racimos, agrupados a menudo en grandes panículas. El fruto es, muchas veces, capsular, y se abre de manera o bien septífraga, es decir, rajándose los dos carpelos según un plano paralelo al tabique mediano, que persiste en el ápice del pedúnculo una vez separadas las dos valvas, o bien loculicida, abriéndose por los nervios medios carpelares; en otros casos, es indehiscente, con el exocarpo más o menos leñoso y pulpa abundante en su interior. Las semillas son muy a menudo comprimidas y aladas.

Las bignoniáceas faltan por completo en Europa; viven casi todas en los países tropicales, en número de medio millar de especies, y abundan mucho en América.

La madera de diversas bignoniáceas arbóreas se estima por su resistencia y a menudo por su hermosa coloración; tal, por ejemplo, la del *roble colorado (Tecoma pentaphylla)*, árbol magnífico de las mesetas de Centroamérica, que, cual ocurre en muchas otras especies de esta familia, pierde las hojas durante la estación seca para adornarse en seguida de flores rosadas, que echa en grandísima profusión, y es por este motivo cultivado como ornamental; la del *falso guayacán* o *tabebuya (Tecoma chrysantha)*, también de la América tropical, blanca o amarillenta, con vetas obscuras; la madera del *lapacho (Tecoma lapacho)*, de la República Argentina, estimada incorruptible; la del *roble de sabana (Couralia rosea)*; y, en particular, la de diversas especies de *Jacaranda*, nutrido género de árboles y arbustos americanos, de hojas a menudo doblemente compuestas y flores rosadas o liláceas, en grandes y ostentosas panículas. No pocas bignoniáceas se emplean en Medicina en sus respectivos países de origen, y muchas en jardinería, como ornamentales, por sus flores de colores vivos, muy vistosas, sobre todo de los géneros *Catalpa, Campsis, Jacaranda, Incarvillea*, etc. Otras son frutales más o menos apreciados, como el *cuajilote (Parmentiera edulis)*, el *candelero (P. cerifera)* de Panamá, y el *calabazo* o *tutumo (Crescentia cujete)*, éste de grandes frutos piriformes.

Pedaliáceas y martiniáceas: el sésamo. Las pequeñas familias de las pedaliáceas y martiniáceas son afines a la acabada de reseñar. Aquélla comprende alrededor de medio centenar de especies de los países tropicales de Africa, Asia y Oceanía, herbáceas y con vestidura de pelos glandulares secretores de mucílago, entre las cuales se cuenta el *sésamo, ajonjolí* o *alegría (Sesamum indicum)*, que se cultiva en las tierras cálidas para la obtención del aceite de sus semillas y de harina que, mezclada con la de trigo, sirve para fabricar pan. La familia de las martiniáceas no posee más que doce especies americanas, hierbas tumbadas de curiosos frutos capsulares corniculados. Son notables por la irritabilidad del estigma. La *Martinya annua*, de probable origen mejicano, está muy extendida por los trópicos.

Las acantáceas: el acanto. En los ribazos y linderos frescos y algo sombríos de gran parte de Andalucía, y en algún otro sitio de España, vese crecer a veces, en profusa cantidad, la planta de grandes y magníficas hojas conocida con los nombres de *hierba giganta* o *carnera*, y *branca ursina*, el *acanto (Acanthus mollis)*.

TALCO (Jacaranda mimosifolia)

Los jacarandás tienen a menudo las hojas recompuestas, doblemente pinnadas, y las flores violadas, en panículas terminales. Es árbol oriundo del Brasil y la Argentina, cultivado en los países no demasiado fríos

Fot. de la Dirección de Paseos, de Buenos Aires







ACANTHUS MOLLIS — *ACANTHUS HIRSUTUS*

El género *Acanthus* comprende alrededor de una veintena de especies, propias en su mayor parte de los países de Oriente. Tienen hojas grandes, agrupadas en la base del tallo, formando un rosetón, recortadas de manera variada y con los segmentos más o menos espinosos. Las flores son muy vistosas, con un solo labio la corola, blancas o azuladas, acompañadas de brácteas también espiníferas y agrupadas en largas y gruesas espinas

Fots. Torras y Jardín Botánico de Bremen

Esta es la única acantácea indígena de la Península Ibérica. El acanto es vivaz, de gran porte, y las varas floridas que sobresalen del follaje amontonado en su base, llegan a alcanzar un metro de altura; dispónense las flores en largas espigas terminales, acompañadas de brácteas espinosas. Tienen el cáliz bilabiado y corola blanca, con venillas purpúreas, grande de hasta cinco centímetros, con el tubo muy corto y un solo labio de tres lóbulos en su parte inferior. El androceo consta de cuatro estambres didínamos y el ovario, de dos cavidades; el fruto es una cápsula loculicida, con una o dos parejas de semillas. El acanto vive en otros muchos países mediterráneos, y las restantes especies del género, hasta una veintena, son también mediterráneas y propias de los trópicos del Antiguo Mundo.

En las acantáceas, las flores son siempre zigomorfas, con el tubo corolino casi siempre largo y por lo común bilabiado; de estambres suelen tener cuatro, didínamos, como en el acanto, o sólo dos. El gineceo se compone de dos carpelos, y, si se exceptúan unas pocas especies en las que por abortar uno de ellos el ovario es unilocular, las restantes lo tienen de dos cavidades.

Se conocen más de dos mil especies de esta familia, en su mayoría plantas herbáceas o arbustivas, propias de los países cálidos. Sus hojas son siempre opuestas, y las flores, a menudo vistosas, se agrupan en cimas o racimos. Entre las particularidades más notables de esta familia hay que señalar el extraordinario polimorfismo de sus granos de polen, que varían como en ninguna otra por su forma y por las grabaduras y relieves de su superficie. Otra particularidad se refiere a ciertas excrecencias de las semillas, producidas por el funículo alrededor de su inserción, llamadas *jaculatores*, que realizan la función de lanzarlas en la dehiscencia del fruto, ayudando así a su dispersión.

Diversas acantáceas se cultivan en jardinería como plantas de adorno, sobre todo de los géneros *Strobilanthes, Ruellia, Barleria, Acanthus, Aphelandra, Pseuderanthemum, Justicia, Thunbergia*, etc. Algunas se emplean como tintóreas; tales, por ejemplo, como el *azul (Justicia tinctoria)* y la *sacatinte (Jacobinia macrantha* y *J. tinctoria)*, americanas. No pocas son remedios populares en sus países de origen, empleadas unas como purgantes *(Asteracantha longifolia*, etc.), otras astringentes *(J. gendarussa)*, o como remedios de otra índole. En la arquitectura clásica hay muchos elementos de adorno, sobre todo capiteles, inspirados en las hojas de acanto, con preferencia en las del *A. spinosus* y del *A. mollis*.

Las verbenáceas: la verbena. Las verbenáceas tienen las flores zigomorfas, la corola con el tubo bien desarrollado y en general recorvo, ensanchado en la parte superior y con cuatro o cinco lóbulos dispuestos casi siempre en dos labios; el androceo lo constituyen cuatro estambres didínamos, a veces sólo dos, y el gineceo es casi siempre bicarpelar. Las más de las veces, el ovario, bilocular en su origen, se divide por falsos tabiques en cuatro cavidades, lo mismo que en las borragináceas, con un rudimento seminal cada una; pero así como en aquéllas dichos rudimentos tienen el micrópilo en lo alto, en éstas



VERBENA MELINDRE

Las verbenas son plantas herbáceas cuyas hojas ásperas presentan un notable dimorfismo foliar, ya que pueden ser de tres clases distintas según la altura del tallo en que se encuentran. Con el nombre de verbena melindre se cultivan en jardinería diversas verbenas sudamericanas (*V. chamaedryfolia, V. phlogiflora, etc.*), de flores fragantes y muy hermosas, teñidas con variados colores, y agrupadas en densas inflorescencias corimbiformes

VERBENA (Verbena officinalis)

Modesta plantita de los ribazos y linderos de la mayor parte de Europa, de florecitas azuladas, hierba sagrada de los antiguos, objeto de mil supersticiones y empleada repetidas veces en los más raros ensalmos

SAUZGATILLO (Vitex agnus-castus)

Es el agnocasto de los antiguos, tenido por antiafrodisíaco, hermoso arbusto de hojas palmeadocompuestas y flores azules. Debido a su aroma, sus frutos suelen emplearse en substitución de la pimienta

Fots. Terras







ESCORODONIA (Teucrium scorodonia)

La corola de los *Teucrium* es unilabiada, por estar dirigidos hacia un lado los cinco lóbulos en que se parte el tubo. Esta especie se encuentra esparcida por la región mediterránea y en los sitios montañosos de Europa



LEONÓTIDE (Leonotis leonurus)

Entre las estaquioideas, importante tribu de las labiadas, en la que se reúnen, entre otras especies, las tan conocidas de la salvia, el tomillo y la menta, figura la leonótide, arbusto africano de flores anaranjadas

Fots. Somerville Hastings y Terras

mira hacia la base del ovario. El estilo es casi siempre terminal, o algo hundido entre los lóbulos ováricos, y el fruto, drupáceo, con el exocarpo delgado y poco jugoso, a menudo reseco en la madurez; no pocas veces el fruto se hiende a lo largo en dos o cuatro segmentos o clusas monospermos.

Las verbenáceas son hierbas, arbustos o árboles de hojas opuestas o verticiladas, simples o compuestas, con las flores en cimas o en racimos a veces paniculáceos o corimbiformes. Comprende esta familia más de setecientas especies, que abundan en los países tropicales. En España sólo están representados los géneros *Verbena*, *Vitex* y *Lippia*, con cuatro especies en total.

Del género *Verbena* vive en la Península, y en casi toda Europa y en grandísima parte del Globo, la especie conocida de más antiguo, empleada en Medicina en otras épocas, la *verbena (Verbena officinalis)*, hierba vivaz, muy ramosa, con las hojas oblongas, cuneiformes y pinnatífidas, las florecitas liláceas, muy pequeñas, en largas y flojas espigas. La *verbena hembra* es la *Verbena supina*, anual, tendida y de hojas más divididas, propia del Mediodía de la Península Ibérica. El género abarca en conjunto hasta ochenta especies, en su mayor parte americanas; algunas se cultivan en jardinería.

Al género *Vitex* pertenece el *sauzgatillo* o *agnocasto (V. agnus-castus)*, lindísimo arbusto deshojadizo de los países mediterráneos, que crece en las ramblas y sotos de gran parte del litoral de la Península Ibérica, sobre todo en tierras de Gerona y Andalucía, adentrándose en Granada hasta las faldas septentrionales de Sierra Nevada, en Jerez y Alquife, a más de 1.300 metros de altitud. Tiene las hojas palmeadocompuestas, con 5-7 folíolos lanceolados; las flores azules o amoratadas, en breves cimas que se agrupan en racimos largos e interrumpidos. El fruto, compuesto de cuatro nuececillas monospermas en las verbenas, es aquí una drupa con un solo hueso. En conjunto se conocen hasta cien especies de *Vitex*, en su mayoría de los países tropicales, alguna de talla arbórea, como la *sampaga (V. altissima)*.

Del género *Lippia*, con un centenar de especies en su mayoría americanas, no hay en España más que la *L. nodiflora*, hierba poco común y de escaso interés. Otras se cultivan en jardinería, como la *hierba luisa* o *cedrón (Lippia citriodora)*, o son tenidas como medicinales en el Nuevo Mundo, como el *orozuz americano* o *hierba dulce (L. dulcis)*, empleada como la regaliz.

Notabilísimas son las pocas especies del género *Avicennia*, que crece en las costas tropicales, entre las cuales la conocida con el nombre de *palo de sal* o *columnate (A. nitida)*, árbol de más de diez metros de alto, de follaje grisáceo, parecido al del olivo, y de flores inconspicuas. Las *Avicennia* toman parte muy principal en la formación de los manglares, amarradas por largas raíces horizontales, gruesas como sogas, y provistas de otras emergentes, aéreas, respiratorias.

Las labiadas: características. Aunque en las familias anteriores se dan con frecuencia las corolas bilabiadas, los géneros y especies comprendidos en



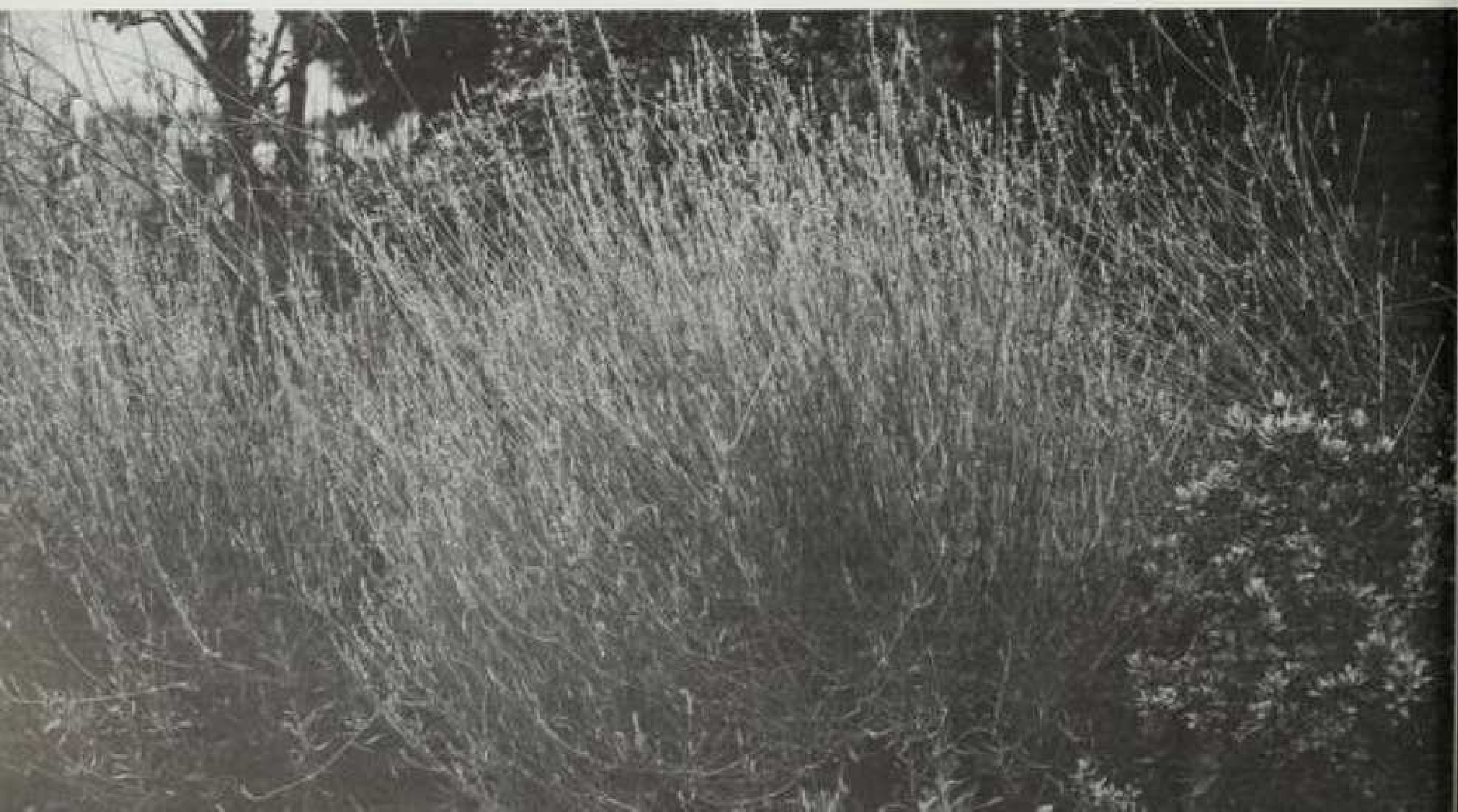
AJUGA REPTANS

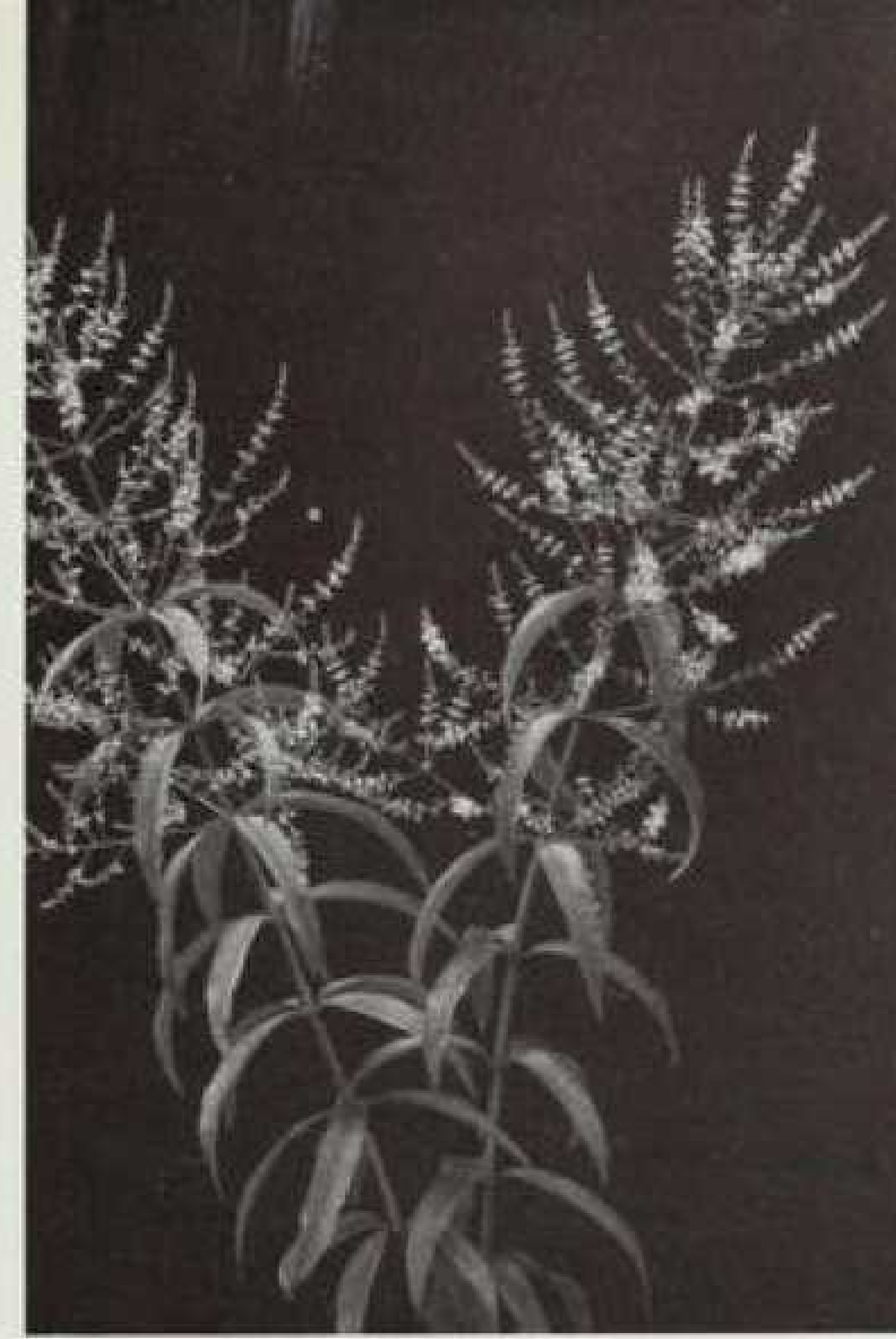
Las plantas que pertenecen al género *Ajuga* son hierbas anuales y vivaces. Las labiadas de este género se diferencian de las demás por tener, en lugar de dos, un solo labio, el delantero, dividido en tres lóbulos, mientras que el superior no se desarrolla. La especie más frecuente en Europa es la *A. reptans*, conocida también con la denominación de consuelda media, que tiene flores azules y numerosos latiguillos. Es propia de los humedales

ESPLIEGO (Lavandula latifolia)

Dentro del género *Lavandula*, compuesto de arbustos de flores violáceas agrupadas en espigas terminales, destaca por sus aplicaciones la *L. latifolia*, mata blanquecina, ramosa, de tallos largos y delgados, amiga del sol y de los suelos secos. Se la encuentra en el Centro, Sur y Este de España. Por destilación de sus ápices floridos se obtiene una esencia alcanforada de color amarillo: la *esencia de espliego*, muy empleada en perfumería

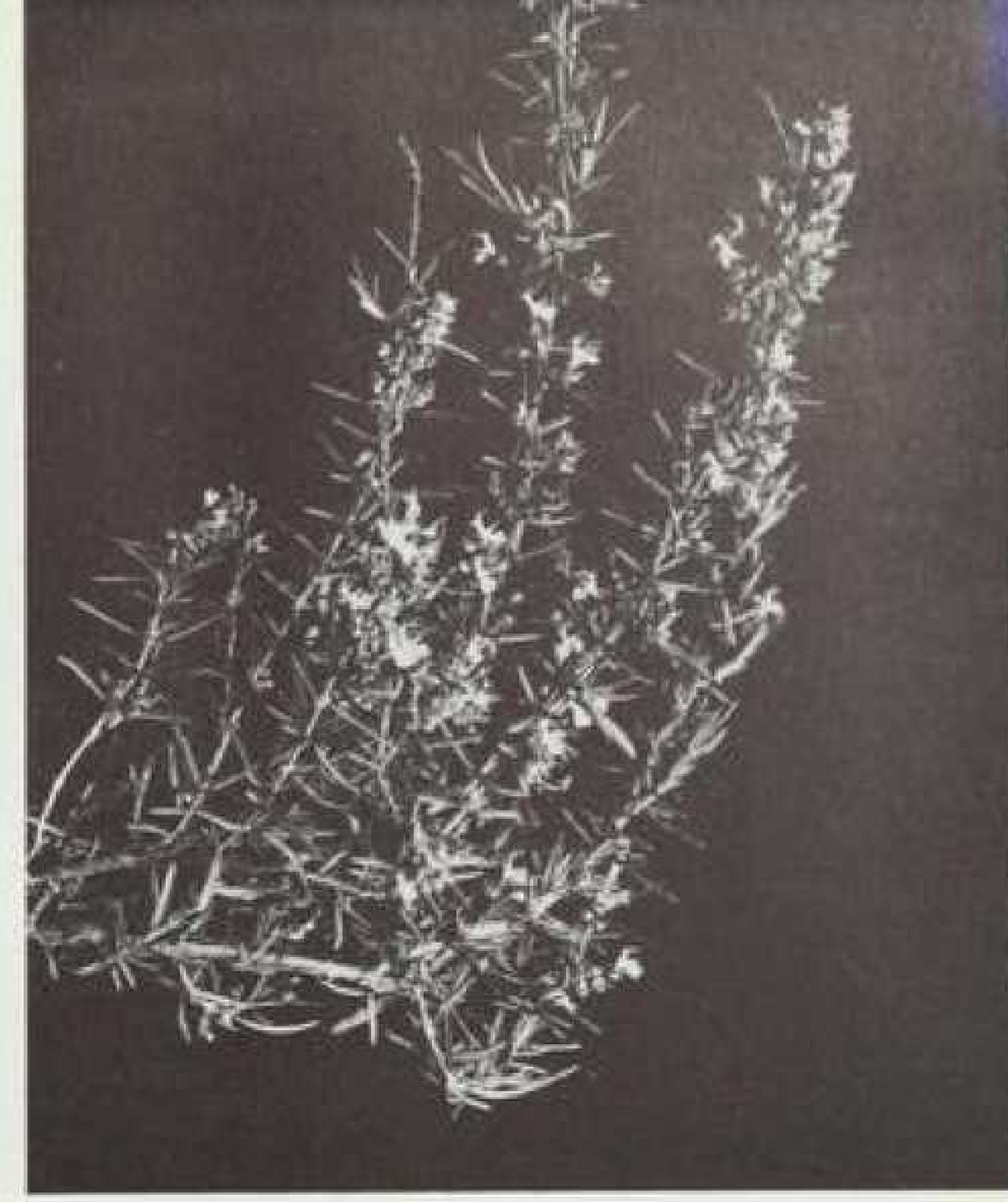
Fots. John Markham y Torras





HIERBA LUISA o CEDRÓN (Lippia citriodora)

Es una planta de origen americano, muy cultivada en los jardines y macetas por el delicado olor a limón que exhalan sus hojas, empleadas a menudo para preparar bebidas aromáticas y para extraer su esencia



ROMERO (Rosmarinus officinalis)

Arbustillo de hojas muy estrechas, lineales, con las márgenes revolutas, común en los matorrales de los países mediterráneos, y hasta tal punto vinculado a este mar que no puede vivir donde no llega su influencia

Fots. Torras

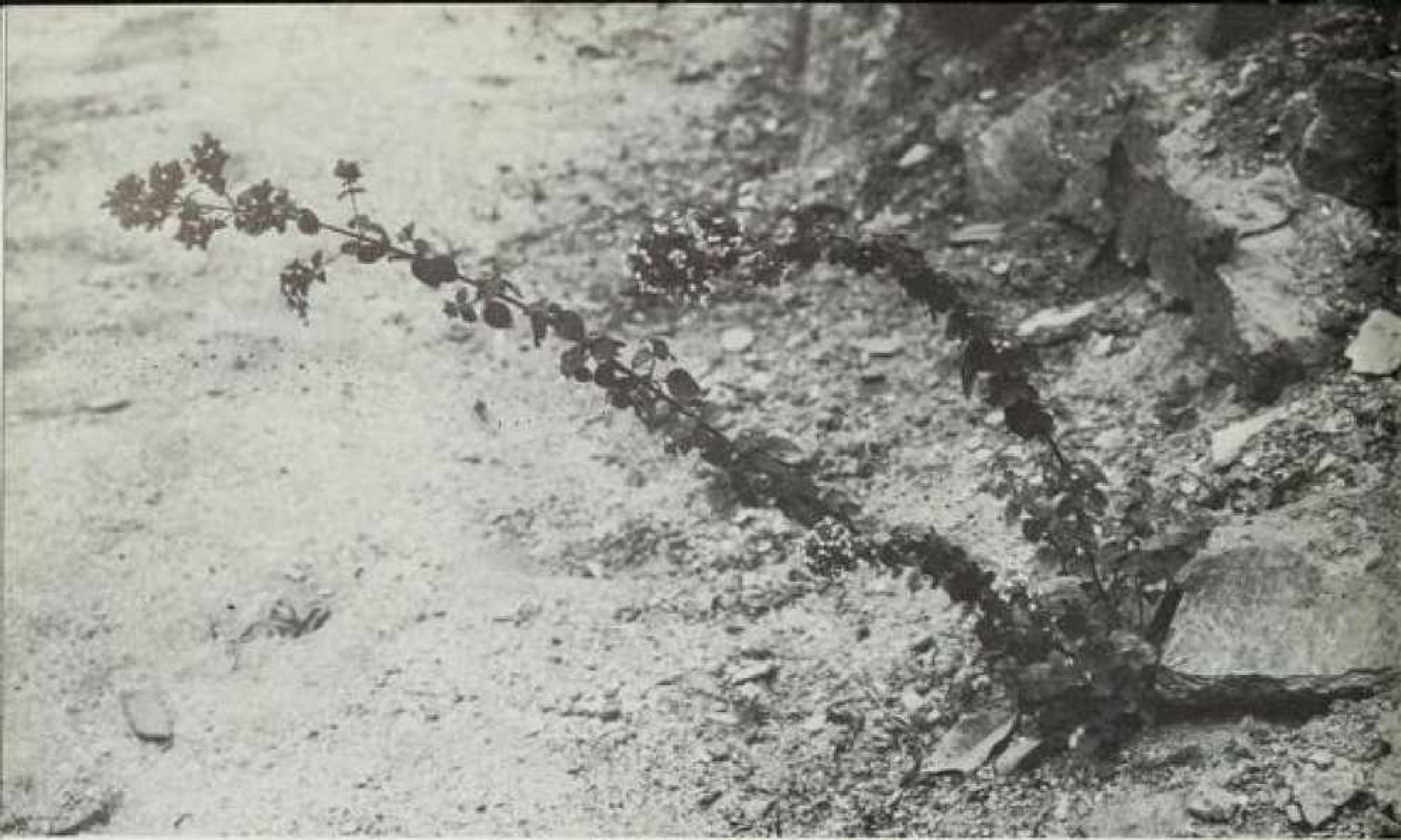
ésta son las *labiadas* por antonomasia; casi nunca falta en ellas este tipo de corola, aunque en algunos casos, como en las mentas, no es así, sino dividida en cuatro lóbulos un poco desiguales, y en otras no existe más que un solo labio. Los estambres, conforme también a lo que es general en las familias precedentes, son cuatro, didínamos, abortado por completo uno de los cinco que corresponderían a la simetría pentámera del cáliz y de la corola; en algunos géneros no existen más que dos estambres. El gineceo es bicarpelar, con cuatro cavidades ováricas por la existencia de tabiques secundarios; lo propio que acontece en las borragináceas tiene lugar aquí por lo que se refiere a la inserción del estilo, que es casi siempre ginobásico. El ovario posee un solo rudimento seminal en cada cavidad; mas, así como en las borragináceas el micrópilo mira hacia lo alto, en las labiadas se vuelve hacia la base ovárica. Este carácter, prescindiendo de otros, distingue por completo a ambas familias, que concuerdan también en gran parte en lo que se refiere al fruto, ya que aquí se compone también de cuatro nuececillas monospermas. Por el estilo ginobásico difieren la mayoría de las labiadas de las verbenáceas; pero no siendo este carácter constante, resulta en algunos casos difícil la delimitación entre ambas familias.

Conócense hasta tres mil especies de labiadas, diseminadas por la mayor parte del Globo, raras en los países fríos, muy comunes en la región mediterránea, y tan abundantes en España que su número pasa de doscientas cincuenta. En las zonas templadas suelen ser herbáceas, leñosas, ya matillas o matas en los matorrales de la Península Ibérica, tan ricos en tomillos, romero, cantuesos, alhucemas, ajedreas, etc.; arbustos en los países tropicales, y sólo por excepción arbóreas, como algunos *Hyptis (H. arborea, H. membranacea*, etc.), del Brasil y Guayana, cuya talla sobrepasa a veces diez metros. Tienen las hojas opuestas, simples casi siempre, sobre tallos prismáticos, de sección cuadrangular; las flores en cimas trifloras, a menudo con el cabillo tan corto que, apareadas en cada nudo, forman un falso verticilo de seis flores, o en otros casos en cimas multifloras, también falsamente verticiladas o agrupadas de modo más flojo. Por poseer pelos glandulíferos o glándulas sentadas subcuticulares muy copiosas, las labiadas son plantas en alto grado aromáticas, ricas en aceites esenciales.

Facilísimas de reconocer, lo mismo por su aspecto que por los caracteres florales, se hace difícil clasificar las numerosísimas especies de esta familia en grupos bien definidos, y a menudo también dificultoso determinarlas con exactitud. Según la clasificación de Briquet pueden establecerse las tribus que a continuación se exponen.

Las ayugoideas: el romero. Estilo no ginobásico. Nuececillas insertas lateralmente, con las semillas sin tejido nutricio.

A esta tribu pertenecen las unilabiadas españolas, las *Ajuga* y los *Teucrium*, aquéllas con el labio superior tan corto y desmedrado que pasa desapercibido, éstos con los cinco lóbulos corolinos echados todos a un lado, formando un solo labio. El género *Ajuga* comprende medio centenar de especies herbáceas



O R É G A N O (Origanum vulgare)

El orégano es una de las labiadas de más fama entre las utilizadas para condimentación. Se reconoce con facilidad por sus densas inflorescencias de brácteas rojovioláceas, por entre las que asoman las florecitas, purpúreas, que se presentan en espigas terminales. Sus tallos prismáticos aparecen recubiertos de vellosidad, y las hojas son pequeñas y ovaladas, verdes por la haz y lanuginosas por el envés. Es muy frecuente en España

Fot. Torras

del Antiguo Mundo. En los bosques húmedos del Centro y Norte de la Península Ibérica es frecuente la *Ajuga reptans*, estolonífera y de flores azules; en los sitios incultos y barbecheras crecen la *iva (Ajuga iva)*, de tallos acostados, hojas enteras o con dientes escasos, y flores rosadas o amarillas, planta de olor almizcleño, empleada antaño como febrífuga, y el *pinillo (A. chamaepitys)*, también tumbada, de hojas partidas en tres segmentos lineales y flores amarillas. Al género *Teucrium*, con más de un centenar de especies repartidas por grandísima parte del Globo, sobre todo en la región mediterránea, pertenecen los *camedrios (T. chamaedrys)*, *escordio (T. scordium* y *T. scordioides)*, *maro (T. marum)*, éste cultivado en España, más o menos aromáticos, y hasta treinta especies más, algunas endémicas de la Península Ibérica.

Pero la planta más famosa de esta tribu es el *romero*, el *ros maris* o *ros marinus* de los antiguos (en francés todavía *romarin*, en catalán *romani*), voces latinas que significan *rocío del mar* o *marino*, como para expresar que esta planta no puede vivir donde no llega la influencia climática del Mediterráneo. El género *Rosmarinus*, al cual pertenece, no abarca más especie que el *romero (R. officinalis)*, facilísimo de reconocer, dentro de esta tribu, por su corola bilabiada y por tener sólo dos estambres. Vive en toda la región mediterránea y es una de sus plantas más características; en España es comunísimo en los matorrales de gran parte del país, ya de antiguo famoso por sus romerales, hasta el punto de que Linneo, con evidente exageración, escribió lo siguiente: «Crescit in Hispania tanta copia, ut navigantes, antequam videant terram, reficiantur ejus odore». (Crece en tan gran número en España, que los navegantes, antes de divisar tierra, se rehacen con su olor). Las hojas y sumidades del romero entran en diversas preparaciones farmacéuticas; de ellas se obtiene abundante esencia, y las abejas, de sus flores, riquísima miel.

Prostanteroideas, prasioideas y escutelarioideas. Las primeras difieren de las ayugoídeas por sus semillas con tejido nutricio.

El género *Prostanthera* y todos los restantes de esta tribu son australianos.

Las prasioideas tienen el estilo ginobásico y los frutitos insertos por su base, como en las tribus siguientes, aquí drupáceos en vez de nuciformes.

Integran esta tribu unas setenta especies de los países cálidos, repartidas, en su mayoría, entre las islas Sandwich, la India y la Insulindia. Un género de esta tribu, formado por una sola especie, el *Prasium majus*, es mediterráneo. En la Península Ibérica es muy raro, pues se le halla sólo en los peñascos litorales de las proximidades de Algeciras y en los Algarves; pero crece también en distintos lugares de las islas Canarias y en las Baleares.

Las escutelarioideas presentan frutitos nuciformes, con la semilla transversal y el embrión de rejo recorvo, descansando sobre uno de los cotiledones.

Esta tribu no comprende sino dos géneros: el *Salazaria*, con una sola especie *(S. mexicana)*, de Méjico y California, y el *Scutellaria*, con unas ciento ochenta repartidas por la mayor parte del Globo.

En España crecen unas pocas especies de este género, entre otras la llamada *tercianaria (S. galericulata)* por haberse usado como febrífuga.

Las lavanduloídeas: el espliego. Las lavanduloídeas presentan frutitos nuciformes, con la semilla vertical y el embrión de rejo recto; lóbulos del disco hipógino coincidentes con las cuatro nuececillas.

Esta tribu está formada tan sólo por el género *Lavandula*, con unas veinte especies, de la región mediterránea. La más común en los matorrales españoles es el *espliego* o *alhucema (Lavandula latifolia)*, mata de hojas oblongoespatuladas o lanceoladas, borrosas y blanquecinas, y de tallos largos, delgados y con los verticilos florales formando en su ápice espiguillas flojas e interrumpidas de flores azules. Tiene penetrante olor canforáceo, muy empleada en el campo para perfumar las habitaciones o sahumarlas; de ella se extrae la esencia de espliego y entran sus sumidades en diversos preparados farmacéuticos. Florece el espliego muy tardíamente, bien entrado el verano, y abunda en las llanadas y tierras de poca elevación de gran parte de España. En el Pirineo y en algunas otras montañas de la Península crece una especie afín: el *espliego montaraz (L. spica* de Linneo, o *L. officinalis* de Chaix), más pequeño que el anterior, de brácteas mucho más anchas y membranosas, flores más azules, de floración temprana y aroma menos penetrante. Lavándulas son también los *cantuesos (Lavandula staechas* y *L. pedunculata)*, de verticilos apretados en densa y gruesa espiga, coronada por un largo penacho de brácteas cárdenas o rojizas, excelente reclamo para llamar la atención de los insectos polinizantes.

S A L V I A (Salvia officinalis)

El nombre de esta labiada se deriva del latín *salvare*, salvar, por habérsela reputado eficaz contra diversas enfermedades, como indica el aforismo de la escuela de Salerno: *Cur moriatur homo, cui Salvia crescit in horto?*

Fot. Torras





S A L V I A P R A T E N S E (Salvia pratensis)

La salvia de los prados es una especie serrana. Tiene hojas bastante anchas y rugosas, y flores dispuestas en racimos viscosos, de color azul muy intenso. El labio superior de la corola aparece en forma de hoz

Fot. Somerville Hastings

Las estaquioídeas: la salvia, el tomillo y la menta. Difiere de la tribu anterior por los lóbulos del disco hipógino, alternos con respecto a las cuatro nuececillas. Estambres con los filamentos paralelos y erguidos, situados debajo del labio superior corolino, o divergentes y rectos.

Esta es la tribu más importante de las labiadas, no sólo por el gran número de especies que encierra, sino por el valor medicinal, industrial o decorativo de muchas. A ella pertenecen los vulgares *marrubios (Marrubium vulgare)* y las diversas *sideritas (Sideritis hirsuta* y otras muchas) que crecen en España, de estambres ocultos en el tubo corolino; la *cedronela de Canarias (Cedronella canariensis)*, única en el género, notable por sus hojas trifolioladas; las népetas, con la *hierba gatera (Nepeta cataria)*, en la cual gustan refregarse los gatos; los *Glechoma*, con la *hiedra terrestre (G. hederacea)*, empleada como tónica y pectoral; los *Brunella*, con las *brunelas (B. vulgaris, B. grandiflora*, etc.), de flores azules o blancas, agrupadas en densas inflorescencias; la *cleonia (Cleonia lusitanica)*, única especie de este género iberomauritánico; los *Leonotis*, con varias especies ornamentales, africano; los *Phlomis*, con los *matagallos (Ph. purpurea)*, *aguavientos (Ph. herba-venti)* y *candilera (Ph. lychnitis)*, más o menos frecuentes en España; la *agripalma* o *cardíaca (Leonurus cardiaca)*, de las comarcas pirenaicas; los *Stachys*, rico género casi cosmopolita, con unas doscientas especies, varias de las cuales viven en la Pen-



TOMILLO (Thymus vulgaris)

Como planta condimentaria, el tomillo compite con la ajedrea, el orégano y la menta. También se emplea en medicina casera. Sin embargo, la verdadera importancia de esta planta radica en la esencia que por destilación se obtiene, en gran cantidad, de sus sumidades florales que exhalan un suave aroma, y, principalmente, de los pelos rojizos de sus hojas. De dicha esencia de tomillo se separa después el timol, empleado a menudo en Farmacia

Fot. Torras

ínsula; la *melisa* o *toronjil (Melissa officinalis)*, tenida por antiespasmódica y empleada en varios preparados farmacéuticos; los *Satureja*, otro riquísimo género, esparcido por ambos mundos, con la *ajedrea hortense (Satureja hortensis)* y la *ajedrea montesina (S. montana)*, usadas como condimento por su fuerte aroma; los *Hyssopus*, con el *hisopo (H. officinalis)*, que gozó antaño de mucha fama; los *Majorana*, con la *mejorana*, *samsuco* o *almoradux (M. hortensis)*, muy cultivado en España por su agradable olor; los *Origanum*, con el *orégano (O. vulgare)*, frecuente en los ribazos españoles, famoso condimento; etcétera.

Los géneros *Salvia*, *Thymus* y *Mentha*, también de esta tribu, merecen capítulo aparte por su importancia. El primero es el más rico de la familia de las labiadas, con medio millar de especies de los países de clima templado y cálido de todo el Globo, abundantes sobre todo en la región mediterránea y Méjico. Las salvias pueden ser herbáceas, o matas o arbustos, y tienen la corola bilabiada, el labio superior cóncavo, ya recto, ya encorvado en forma de segur; los estambres se reducen a dos, con el conectivo muy largo, y articulado con el filamento, que es muy breve. La articulación funciona como punto de apoyo de una palanca, el conectivo, con dos brazos desiguales, el superior filamentoso, que lleva media antera y se llama *polinatorio*, y el inferior, por lo regular más corto, ensanchado en el ápice en forma de paleta o cucharilla y por completo estéril. Esta curiosa disposición de los estambres en el género *Salvia* favorece la polinización cruzada, entomógama, y las salvias figuran entre las plantas mejor adaptadas a ella. Cuando abejas o abejorros se posan en la flor e intentan libar en ella la miel que guarda, introduciendo la parte delantera de su cuerpo por la garganta corolina, la posición de las paletas de los dos conectivos estaminales les obliga a empujarlas, moviéndose entonces la palanca de tal manera que las anteras rozan el dorso de su abdomen y le llenan de polen. Por esta curiosa manera de funcionar, la rama inferior, estéril, del conectivo, recibe el nombre de *vecciario*. Cuando el insecto empolvado con los diminutos granitos fecundantes llega a otra flor, la disposición del estilo y estigma adecuada a ello, la poliniza con mucha facilidad. La especie más conocida de este género es la *salvia* por excelencia, la *Salvia officinalis*. Esta especie se encuentra rara vez silvestre, pero una variedad apenas distinta de ella, de hojas más estrechas y blanquecinas *(Salvia lavandulifolia)*, crece en diversas regiones de la Península Ibérica, en los matorrales bien soleados y en las laderas, collados y tesos de los montes poco elevados. Es planta tenida en gran estima por el pueblo, como vulneraria y estomacal, y empleada en algunos preparados farmacéuticos. Diversas otras especies crecen en España, algunas como autóctonas. Como medicinales se usan también varias especies en América, la más célebre quizá la *chía (Salvia chia)*, cuyas semillas remojadas en agua producen abundante mucílago, con el cual, añadiéndole azúcar y limón, se prepara una bebida refrescante. No pocas se cultivan en jardinería, americanas las más hermosas: *Salvia splendens*, *S. leucantha*, etc.



MENTA ESPIGOSA (Mentha spicata)

Las mentas se caracterizan por su corola casi regular, con cuatro lóbulos, y por su aroma, muy intenso e inconfundible. De la *M. piperita*, híbrida de la *M. spicata* y de la *M. aquatica*, se obtiene la esencia de menta

Fot. Torras



PIE DE LOBO (Lycopus europaeus)

El pie de lobo o marrubio acuático guarda gran parecido con las mentas típicas, si bien sus flores y la ausencia de aroma permiten distinguirlo de ellas sin dificultad. Esta especie se ha usado contra las fiebres

Fot. Somerville Hastings

Del género *Thymus* no llegan a cuarenta las especies, casi todas mediterráneas, y de las cuales alrededor de la mitad prosperan en la Península Ibérica. Todos los *Thymus* tienen el cáliz bilabiado, con tres dientes el labio superior y dos, muy profundos, el inferior, la corola también bilabiada y con el labio superior casi plano, los cuatro estambres con los filamentos rectos y divergentes. Son los tomillos, matitas frecuentes en España, a veces dominantes en los matorrales y formando dilatados tomillares. El *tomillo común (Thymus vulgaris)* es uno de los que más abunda; se emplea para condimentar y de él se obtiene abundante esencia, rica en *timol*; el *tomillo salsero (Th. zygis)* crece en la parte central de España; el *serpol (Th. serpyllum)*, en los Pirineos y otras montañas; la *mejorana silvestre (Th. mastichina)*, de aroma muy agradable, es común en muchos sitios de España y Portugal; la *pebrella (Th. piperella)*, aromática y de sabor picante, es famosa en Valencia; etc., etc.

El género *Mentha* se diferencia de todos los anteriores por su corola no bilabiada, sino con el tubo abierto en lo alto en cuatro lóbulos poco menos que iguales, y por ende casi regular. Los cuatro estambres son también de igual longitud y de filamentos rectos. A este género pertenecen unas quince especies de menta, propias de los países templados del Antiguo Mundo, si escasas respecto a su número, innumerables gracias a sus variedades y a su hibridación, por donde resulta poco menos que imposible determinar al detalle el sinfín de formas de este enmarañadísimo género, desmenuzado hasta lo indecible por los especialistas en él. Son frecuentes en España el *poleo (Mentha pulegium)* y el *mastranzo (M. rotundifolia)*, y menos común la *hierbabuena (M. arvensis)*, todas ellas empleadas como aromáticas. La más notable es, sin embargo, la llamada *menta piperita (M. piperita)*, híbrida de las *M. aquatica* y *M. spicata*, y cultivada en grande para la extracción de la conocida esencia de menta.

Ocimoideas y catoferioideas. Las primeras tienen las nuececillas y los lóbulos del disco hipógino como en la tribu anterior, de la cual difiere ésta por los filamentos estaminales paralelos y arqueados sobre el labio inferior de la corola, a veces envueltos por él.

Esta tribu recibe nombre del género *Ocimum*, que comprende unas sesenta especies de hierbas o matillas de los países cálidos, una de ellas muy conocida y cultivada en macetas en España: la *albahaca (O. basilicum)*, de follaje muy verde y tierno, y delicado olor a limón. La llamada *albahaca fina* es el *Ocimum minimum*, de hojas menuditas, que sólo se conoce cultivada.

A esta misma tribu pertenecen el riquísimo género *Hyptis*, con más de trescientas especies, casi todas americanas, y los *Coleus*, notables plantas jardineras, cultivadas por la singular belleza de sus hojas, matizadas de diversos colores de variadísimos tonos.

Las catoferioideas presentan frutitos nuciformes, con la semilla recta y el rejo recorvo, descansando sobre los cotiledones. No comprende esta tribu más que tres especies de *Catopheria*, hierbas americanas de escaso interés.

Tetracondráceas y globulariáceas. La pequeña fa-



L L A N T É N (Plantago major)

Planta frecuente en España, fácil de reconocer por sus grandes y anchas hojas dispuestas en rosetón, que se usan en Medicina, y por sus finos bohordos con una larga espiga terminal de florecitas inconspicuas

Fot. Torras

milia de las tetracondráceas, con el género *Tetrachondra*, de Patagonia y Nueva Zelanda, difiere de las labiadas por sus flores tetrámeras.

Las globulariáceas no comprenden más que una veintena de especies, matillas o hierbas perennes del Antiguo Mundo. Se caracterizan por sus flores zigomorfas, pentámeras, con la corola bilabiada y

G L O B U L A R I A (Globularia cordifolia)

Las flores de las globularias son bilabiadas, el labio superior con dos lóbulos, el inferior, mucho más desarrollado, con tres. Las de esta especie se agrupan en cabezuelas con numerosas brácteas involucrales

Fot. Somerville Hastings



cuatro estambres didínamos, reunidas en cabezuelas. Son plantas afines a las escrofulariáceas, de las cuales difieren por su ovario unilocular y uniovulado. El género *Globularia* comprende diecisiete especies, en su mayoría mediterráneas. En las Canarias vive el género monotípico *Lytanthus*, con el *L. salicinus*.

Frimáceas y mioporáceas. La primera no posee más que el género *Phryma*, con una sola especie de Asia y Norteamérica, la *Ph. leptostachya*, incluida tiempo atrás entre las verbenáceas, de las cuales difiere por su ovario unilocular, con un solo rudimento seminal ortótropo.

Las mioporáceas abarcan cerca de un centenar de especies, en su mayoría australianas, arbustos o árboles con recipientes secretorios en las hojas y tallos. Difieren de las escrofulariáceas, la familia más parecida a ellas, por este carácter y por su ovario, a menudo con más de dos cavidades, hasta diez, por la existencia de falsos tabiques, con pocos rudimentos seminales cada una.

Las plantagináceas. Aparte las tres especies de los géneros *Litorella* y *Bougueria*, de escaso interés, las restantes de la familia, hasta doscientas, pertenecen al género *Plantago*. Unas son herbáceas y anuales, de exigua talla, como el *Plantago bellardi*, de unos pocos centímetros nada más; y otras, perennes y leñosas, como el *llantén de perro (P. cynops)*, mata no rara en España, y el *P. arborescens*, arbusto de las Canarias. Se dan a veces en las mismas costas, como reclamando para su desarrollo una salinidad excesiva, tales los *Plantago maritima* y *P. crassifolia*, del litoral español; otras, en cambio, aman el aire puro y el sol de las altas cumbres: así, la *estrellita de las nieves (Plantago nivalis)*, de las praderas alpinas de Sierra Nevada, junto a los ventisqueros, que adorna con millares de rosetas foliares del más puro blancor, o el *Plantago rigida*, que forma verdes almohadillas en las partes elevadas de los Andes del Perú, a más de 4.000 metros de altura.

Son todas ellas plantas de flores inconspicuas, en espigas o en capítulo, tetrámeras, con la corola membranosa, en general blanquecina o parda; el ovario tiene dos o cuatro cavidades, con una o numerosas semillas, y el fruto es un pixidio. Las especies más notables son el *llantén (P. major)*, cuyas hojas, en decocción, se emplean en gargarismos, y la *zaragatona (P. psillium)*, de semillas ricas en mucílago.

LAS CONTORTAS

Características. Forman el orden de las contortas unas cuantas familias que tienen de común un carácter sobresaliente: sus corolas aparecen retorcidas en los capullos, es decir, con cada uno de sus lóbulos envolvente del que le sigue y envuelto por el que le precede. Como en el orden anterior de las tubifloras, las flores son tetracíclicas, pues no poseen sino un verticilo estaminal, con el ovario súpero, bicarpelar por lo común y los rudimentos seminales con un solo tegumento. Cáliz, corola y androceo poseen el mismo número de elementos, casi siempre cinco o cuatro. Las hojas son por lo común opuestas, y en la mayoría, previo estudio anatómico, se puede demostrar la presencia en los tallos de líber intraleñoso.

Las loganiáceas. Esta familia, sin representantes en Europa, comprende unas cuatrocientas especies, casi todas tropicales, plantas herbáceas, arbustivas o arborescentes, con las hojas opuestas y acompañadas de apéndices estipulares. Las flores son tetrámeras o pentámeras, con la corola embudada, acampanada o enrodada, a menudo algo zigomorfa. El fruto es capsular o carnoso, y en este caso, o en baya o en drupa.

El género tipo, el *Logania*, pertenece al grupo de las que tienen fruto capsular, y comprende una veintena de especies, en su mayoría hierbas de Australia. Fruto en cápsula tiene también el género *Gelsemium*, con dos especies nada más. El *G. sempervirens*, de Méjico, Florida, Virginia, etc., es el *gelsemio*, cuyo rizoma se emplea en Medicina como sedativo nervioso y arterial.

Posee esta familia diversas plantas en extremo tóxicas, pertenecientes al género *Strychnos*, formado por más de un centenar de especies de los países cálidos. Los *Strychnos* son árboles o arbustos, o bejucos trepadores mediante zarcillos, inermes o armados de espinas, de fruto en baya y semillas comprimidas, disciformes y de buen tamaño. La especie más conocida es el *Strychnos nux-vomica*, árbol perennifolio de la India, cuyas semillas se emplean en Farmacia con el nombre de nuez vómica y para la extracción de la estricnina que poseen; el *haba de San Ignacio* es la semilla del *Strychnos ignatii*, de Filipinas, muy tóxica también. Con la corteza de diversos *Strychnos* preparan los indígenas de algunos países tropicales el producto extractivo conocido con el nombre de *curare*. En América del Sur emplean la del *maracure (S. toxicaria* y otros*)*; en Java, la del *S. tieute*; en Africa, la del *S. kipapa*, etc. Con el curare emponzoñan las flechas y lanzas, que son así aptas para herir mortalmente por la inoculación del veneno.

Alguna especie del género *Spigelia*, americano, se cultiva en jardinería, como la *S. spledens*. La *S. anthelmia*, muy diseminada en la América tropical, es una *lombriguera*, muy aromática, empleada y cultivada como antihelmíntica.

Las budleyáceas. Difieren de las anteriores, con las cuales se reúnen a menudo, por tener las flores casi sin excepción tetrámeras, los tallos sin líber

G E N C I A N A V E R N A L (Gentiana verna)

Todas las gencianas suelen ser plantas montaraces, y algunas sólo viven en las cumbres más elevadas. Entre ellas, la *G. verna*, que se encuentra en España, es de las que florecen más pronto, apenas entrado marzo

Fot. Font Oner





G E N T I A N A G I L V O S T R I A T A

El nombre de gilvostriata alude a las estrías cenicientas que adornan sus corolas azul de cobalto. Es especie propia del Himalaya, y florece incluso durante el otoño, a pesar de las bajas temperaturas nocturnas

Fot. Paul Popper

intraleñoso, y con pelos glandulares, que poseen asimismo las hojas, éstas dentadas o lobuladas la mayoría de las veces. Conócense unas ciento cincuenta especies, también tropicales. El género *Buddleia*, con un centenar de especies, es el más rico de la familia. Son éstas arbustivas o arborescentes, rara vez herbáceas, con vestidura de pelos estrella-

G E N C I A N A A C A U L E (Gentiana acaulis)

En la Península Ibérica se halla en las altas montañas, desde el Pirineo hasta Sierra Nevada. Tiene el tallo muy corto, con las hojas arrosetonadas y las flores como campanillas, de un color azul intensísimo

Fot. Somerville Hastings





H I E R B A   D O N C E L L A   (Vinca major)

Muy parecida a la *V. media*, la hierba doncella adquiere un desarrollo algo superior al de aquélla. Las hojas son mayores y sus bordes aparecen recubiertos de una delicada pelusilla, visible, sobre todo, a contraluz

Fot. John Markham

dos, entremezclados con otros glandulíferos. Dispónense las flores en inflorescencias acabezueladas unas veces, como por ejemplo en la llamada *salvia de bolitas*, la *Buddleia perfoliata*, de Méjico; otras, en cimas, formando verticilastros muy densos (*B. verticillata*, también mejicana) o panículas (*B. thyrsoidea*, del Brasil). La *Buddleia marrubifolia* se emplea como tintórea, y es el *azafrán del campo*, de los mejicanos; la *B. verbascifolia*, de hojas parecidas a las del gordolobo, que se emplean como desinflamatorias, en cataplasmas, es la *hoja de salve* de los centroamericanos. Las *B. japonica*, *B. variabilis*, etc., se cultivan como ornamentales.

Las gencianáceas: la genciana. Tienen el cáliz, la corola y el androceo tetrámeros o pentámeros, el gineceo de dos carpelos concrescentes en un ovario por lo común unilocular y con las placentas parietales. El fruto es casi siempre capsular, apergaminado o papiráceo, con dehiscencia septicida, rara vez abayado; contiene numerosas semillas.

Esta familia abarca unas setecientas cincuenta especies difundidas por todo el Globo. Las más son herbáceas, pero en los países tropicales también las hay leñosas, matas, arbustos y aun arbolillos. Tienen las hojas opuestas, sencillas y enteras, y carecen de estípulas. Las flores, solitarias algunas veces, por lo común se disponen en cimas, y a menudo son bastante vistosas.

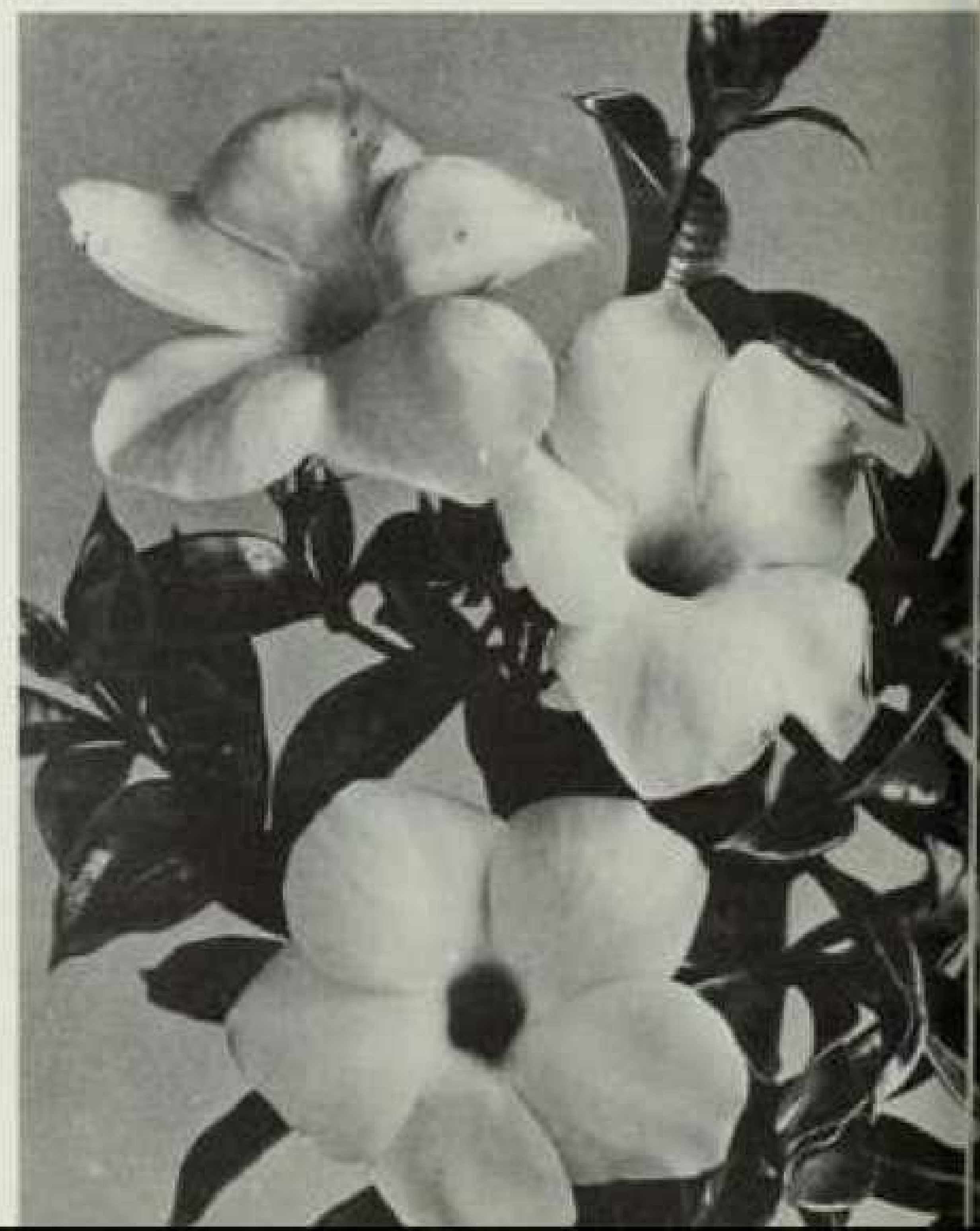
El género más importante de esta familia es el que le da nombre, el *Gentiana*, con unas cuatrocientas especies diseminadas desde la zona ártica hasta el extremo meridional de América, Nueva Zelanda y Tasmania; son, empero, en extremo raras en Africa. Con escasas excepciones, las gencianas son plantas montaraces, propias de las grandes cordilleras, donde se remontan a menudo a considerables altitudes; incluso a veces, sólo habitan en sus más elevadas cumbres. Tales, por ejemplo, en España, la *Gentiana boryi*, de las praderitas alpinas de Sierra Nevada y de Gredos, y la *G. tenella*; ésta, que apenas baja de los 3.000 metros en aquella sierra, debajo del Mulhacén, es especie también pirenaica y alpina, y propia de las tierras árticas, donde se la halla a pocos metros sobre el mar. Si las hay de flores menuditas y poco aparentes y descoloridas, otras, en cambio, lucen colores vivísimos y aun las hay que hacen gala de grandes flores. No pocas praderas de los Alpes y de los Pirineos aparecen, al fundirse las últimas nieves, cubiertas de millares de florecitas de un azul intensísimo; son las de la *Gentiana verna*, una de las más precoces, o, más tarde, las de la *Gentiana acaulis*, en forma de campanitas enormes, mayores que la propia planta, menuda y de tallo cortísimo. Lo propio acontece en otros macizos montañosos: en el Himalaya, con la *Gentiana gilvostriata*; y otras, en las cordilleras norteamericanas o en los Andes. En éstos, las gencianas crecen en gran número y en las proximidades del ecuador llegan hasta cerca de los 5.000 metros de altitud.

Desde el punto de vista médico la especie más importante es la *genciana* propiamente dicha (*Gentiana lutea*), planta vivaz, de gruesa raíz y anchas hojas, hasta de un metro de altura, con las flores en falsos verticilos axilares, amarillas y de corola ro-

A L L A M A N D A   H E N D E R S O N I

Muy cultivada en los países cálidos como enredadera ornamental. Sus flores, de gran belleza, pero efímeras, aparecen teñidas de amarillo intenso, y las hojas, que perduran todo el año, de un color verde brillante

Fot. Paul Popper





A D E L F A   (Nerium oleander)

Arbusto mediterráneo de hojas lanceoladas, coriáceas y siempre verdes. Crece silvestre en los barrancos del Mediodía y Levante de la Península Ibérica, en las proximidades del litoral. En Andalucía se adentra hasta Sierra Morena, cuyas arroyadas los adelfales visten de verdor y adornan de rosas purpúreas, rosadas y blancas. Asciende hasta los mil metros en la Serranía de Ronda y sube todavía más en Marruecos. Se cultiva en jardinería

Fot. Torres

tácea. Vive en los Pirineos y en otras montañas del Centro y Norte de España. Toda la planta, pero en particular la raíz, es muy amarga, y se emplea ésta como tónica y aperitiva. Principios amargos poseen, en general, todas las gencianáceas. Otras, hoy en franco desuso, son la *centaura menor* (*Centaurium umbellatum*), y, en América, las *canchalaguas*, del mismo género (*C. chilense*, *C. canchalagua*, etc.). Los *Centaurium* son hierbas frecuentes en tierra baja, de flores en cimas corimbiformes, con la corola asalvillada, los estambres de anteras retorcidas y el estigma bilobulado. La centaura menor, de flores purpúreas, es frecuente en España.

Las meniantáceas. Esta pequeña familia está formada por una cuarentena de especies muy afines a las comprendidas en la anterior. Son hierbas acuáticas de hojas alternas en vez de opuestas, y de lóbulos corolinos con los bordes más o menos involutos, contiguos en el capullo, no cabalgantes y con prefloración retorcida como en las gencianáceas. Da nombre a la familia el género *Menyanthes*, con una sola especie, el *trébol acuático* (*M. trifoliata*), disperso por todo el hemisferio boreal, que vive en las lagunas de poco fondo y en las turberas, en contados sitios de la Península Ibérica. Tiene rizoma rastrero, hojas trifoliadas y flores blancas o sonrosadas, en racimos, con los pétalos barbudos en su cara interna. Empléase esta planta como tónica y emenagoga. Otro género representado en España, y el más rico de la familia, es el *Limnanthemum*, de fruto indehiscente y hojas redondeadas o aovadas, muy escotadas en la base. En las aguas de Galicia y Portugal se encuentra el *ninfeoide* (*Limnanthemum nymphaeoides*).

Las apocináceas: la adelfa. Son plantas de cáliz y corola pentámeros, ésta asalvillada o embudada casi siempre y muchas veces con apéndices de forma diversa en su parte tubular. El androceo posee también cinco estambres y el gineceo, por lo común, sólo dos carpelos, ya concrescentes en un ovario unilocular o bilocular, ya del todo independientes en la región ovárica, pero con el estilo único y engrosado en su ápice, formando una cabecita de aspecto vario según los géneros. El fruto, indehiscente y en baya en algunos casos, se compone por lo general, de una pareja de cápsulas foliculáceas o, más raramente, de dos bayas. Las semillas suelen ser numerosas y provistas de una mechita de pelos en la región micropilar, o más o menos comprimidas y aladas.

Conócense hasta mil especies de esta familia, hierbas o con mayor frecuencia plantas leñosas, a menudo trepadoras, con las hojas opuestas y enteras y las flores a menudo grandes y vistosas, regulares, dispuestas casi siempre en cimas que forman panículas más o menos desarrolladas. Las apocináceas son plantas tropicales, difundidas copiosamente en los dos hemisferios.

En España viven sólo dos géneros de esta familia: *Vinca* y *Nerium*. Al primero pertenecen los *jazmínicos* (*V. media*), no demasiado raros en sitios sombríos y frescos, y la *hierba doncella* (*V. major*); en los Pirineos y en otros montes del Norte de España, aunque todavía menos frecuente, la *vincapervinca* (*V. minor*), la planta de esta familia que en Europa más avanza hacia el Polo, pues llega hasta

la Gran Bretaña y Dinamarca. Las *Vinca* son plantas herbáceas o un poco leñosas y sarmentosas, con las hojas verdes todo el año y flores muy tempranas, azules o violáceas, axilares y solitarias; tienen por fruto una pareja de folículos a modo de dos cuernos divergentes, con dos filas de semillas limpias de pelo. Las mentadas especies se cultivan a menudo en jardinería. Al género *Nerium* pertenece la *adelfa, rosalaurel* o *baladre (N. oleander)*, hermoso arbusto mediterráneo, de hojas lanceoladas, coriáceas y siempre verdes, y flores rosadas, granates o blancas, muy ostentosas, en cimas corimbiformes. La corola posee en la garganta cinco apéndices laminares y multífidos, opuestos a los lóbulos corolinos; los estambres se sueldan al estigma cabezudo por las anteras y éstas terminan en larga cola plumosa; los dos folículos, coherentes al principio, se separan después y sueltan las semillas coronadas por un penacho de pelos. En la Península Ibérica el *Nerium oleander* forma vistosos y alegres adelfales en las ramblas y torrenteras próximas al litoral, en Andalucía, Murcia y Valencia hasta el Ebro, que no atraviesa. Se cultiva como decorativo con mucha frecuencia.

La adelfa es planta muy venenosa; si de ella, por descuido, comen las bestias, sucumben. Las especies tóxicas abundan en esta familia. Una de las más famosas a este respecto es la *Tanghinia venenifera*, árbol de Madagascar, cuyos frutos emplearon en otros tiempos los indígenas de esta isla para la ejecución de terribles ordalías. Venenosos son también en grado sumo, pero a pequeñas dosis muy útiles como tónicos cardíacos, los *Strophanthus*, bejucos de los países cálidos de Africa y Asia, de lóbulos corolinos a menudo prolongados en larga cola, folículos divergentes y semillas terminadas en una arista pelosa en su ápice. Contrastan con estas y otras plantas venenosas de las apocináceas, diversas especies de frutos comestibles: la *Hancornia speciosa*, o *mangaba* de los brasileños, la *Couma edulis*, la *Willoughbya edulis*, etc., y todavía más la llamada *lechemiel (Lacmellia edulis)*, no sólo de frutos innocuos, sino de látex dulce y bebedero.

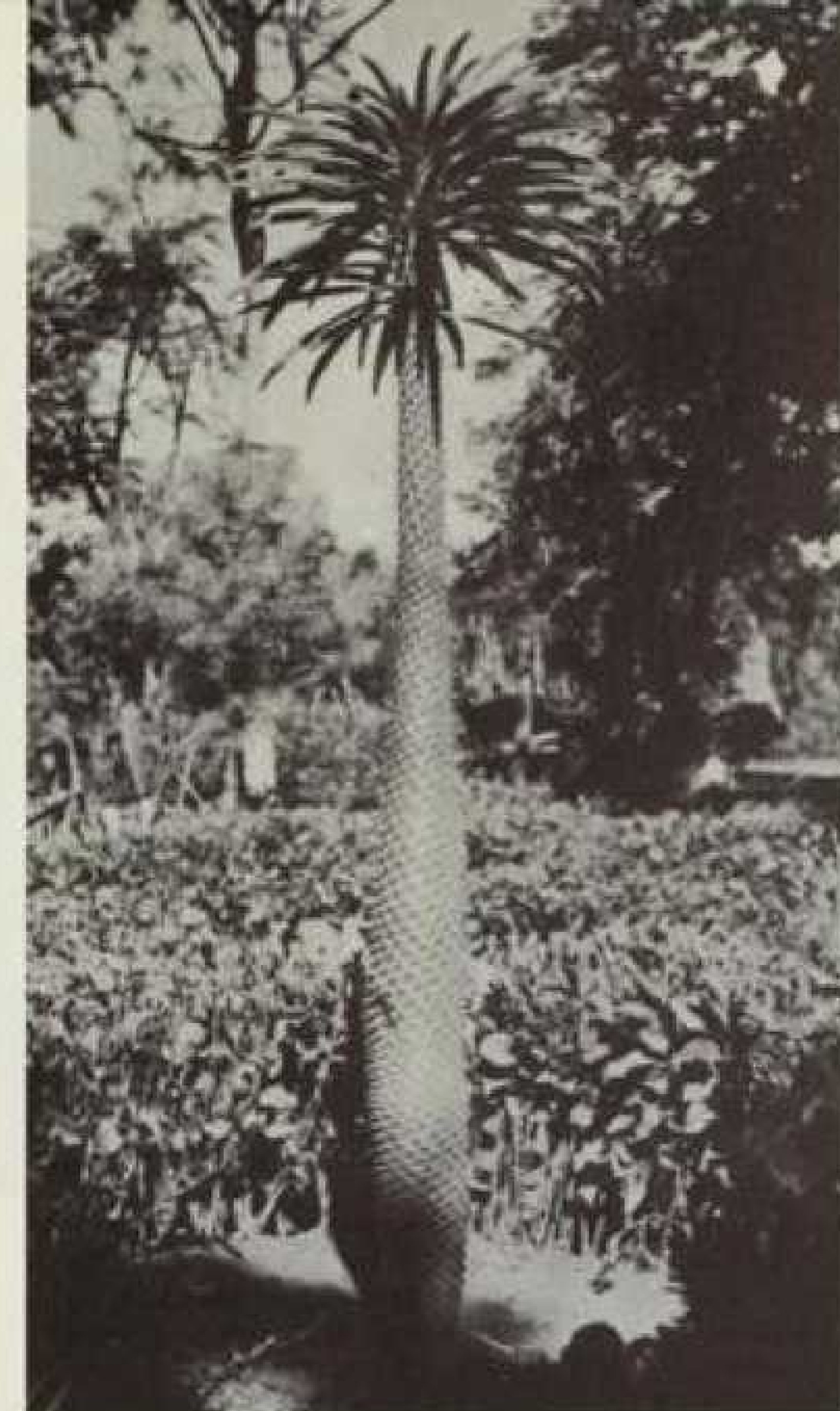
Del látex de otras especies se obtiene caucho, sobre todo de las *Hancornia* en América. *Landolphia, Urceola, Willoughbya, Parameria*, etc., en el Antiguo Mundo. Aparte los estrofantos, las más famosas plantas medicinales de esta familia, otras se emplean para sanar diversas enfermedades, como el *quebracho blanco (Aspidosperma quebrachoblanco)*, de la Argentina, cuya corteza se usa como febrífuga y para combatir la disnea. Finalmente, además de la adelfa y las vincas, se cultivan en jardinería diversas especies de los géneros *Plumiera, Tabernae-montana, Thevetia* (las *chircas* de los centroamericanos), etc.

Las asclepiadáceas: características. Tienen las flores actinomorfas y, exceptuando el gineceo, pentámeras en todos sus verticilos. La coronita floral que existe ya en la adelfa y en otras plantas de la anterior familia, se generaliza aquí hasta el punto de faltar en muy pocos géneros; a veces no se forma con apéndices corolinos, sino que es de origen estaminal; simple en unos casos, es en otros doble y aun triple en algún género, y sus lóbulos pueden permanecer libres o ser concrescentes, y hasta enlazar en un solo cuerpo corola y androceo. Los cinco estambres, de filamentos muy cortos o nulos, rara vez permanecen libres, antes bien suelen soldarse al pistilo y formar también un todo coherente. Los granos de polen o aparecen reunidos en tétradas o el conjunto de todos los de una cavidad anteral forma un polinario. El gineceo consta de dos carpelos libres en las regiones ovárica y estilar, concrescentes en el ápice en una cabecita o en un disco pentagonal, en cuya parte inferior están los estigmas; el fruto, tan variable en la familia anterior, aquí se compone siempre de una pareja de folículos, con numerosas semillas, y éstas, casi sin excepción, están provistas de un penacho de pelos que les sirve de aparato de vuelo, para dispersarse.

Notabilísima es en esta familia la forma de polinización, una de las que presenta más características entomógamas, por la existencia de aparatitos especiales, llamados *translatores* (del latín *translator*, el que traslada), que sirve, con el concurso de los insectos, de vehículos de traslado del polen. En unos géneros toman la forma de menudas cucharillas o de cornucopias, en cuya concavidad, por su situación especial entre cada dos anteras, se vierte el polen en tétradas, y en el otro extremo llevan un disco adhesivo; en otros son más complicados, porque el disco se convierte en un cuerpo adhesivo de variadísima forma, con dos brazos laterales de cuyo ápice cuelgan sendos polinarios. Los insectos que visitan estas flores, atraídos por el néctar o engañados por el olor a carne corrompida que exhalan algunas, se llevan los translatores, con el polen, pegados a la cabeza o adheridos a las patas, y así realizan la fecundación cruzada.

Las asclepiadáceas: especies. Unas mil setecientas especies integran esta rica y variada familia de los países cálidos, tan pobremente representada en Europa como lo está en Africa con esplendidez. Escasean en ella los tipos herbáceos y aun las formas arbustivas de tronco recto y firme, como asimismo las arbóreas, y abundan en cambio los bejucos y las plantas crasas, a veces de hojas muy reducidas y con hábito de cactáceas. Poseen látex.

En España crecen, autóctonos, sólo tres géneros: *Cynanchum, Periploca* y *Caralluma*. Al primero pertenece el *vencetósigo (Cynanchum vincetoxicum)*, la especie de esta familia que más avanza hacia el Norte, pues llega hasta el Sur de Escandinavia y Finlandia. Es una hierba vivaz, un poco leñosa inferiormente, de medio metro o más, con las hojas opuestas, como en las asclepiadáceas acontece casi siempre, un poco coriáceas y aovadolanceoladas, y las florecitas verdosas, en cimas axilares corimbiformes, de corola enrodada; tiene por fruto una pareja de folículos, un poco hinchados en la base. El rizoma de esta especie gozó en el pasado de mucha fama como contraveneno, de donde su nombre vulgar y científico. Otras especies habitan en España: el *vencetósigo negro (C. nigrum)*, muy curioso por su corola negra, y el *matacán* o *correhuela lechosa (C. acutum)*, enredadera por lo común tumbada, de follaje glauco y muy lechosa; no es rara en los ribazos y sitios incultos de gran parte del país, y su látex, desecado, constituye la llamada escamonea de Montpellier, enérgico purgante. Al género *Periploca* pertenece el *cornical (P. laevigata)*, mata o arbusto cuyos frutos foliculares semejan una pareja de cuernecitos, propio de los matorrales y sitios pedregosos de Murcia y Almería, extendido por el Norte de Africa desde las Canarias a Siria. Las *Caralluma*





PACHYPODIUM NITENBERGIANUM *PACHYPODIUM GEAYI*

El género *Pachypodium* comprende unas pocas especies propias de Madagascar y del Africa intertropical. Son apocináceas carnosas, con el tronco rechoncho y a menudo espinoso, como ocurre con el *P. nitenbergianum*, que almacena gran cantidad de materia vegetal en comparación con el escaso desarrollo de su follaje, lo que indica una organización apta para resistir largos períodos de sequía. Ambas especies son originarias de Madagascar

Fot. del Ministère de la France d'Outre-Mer

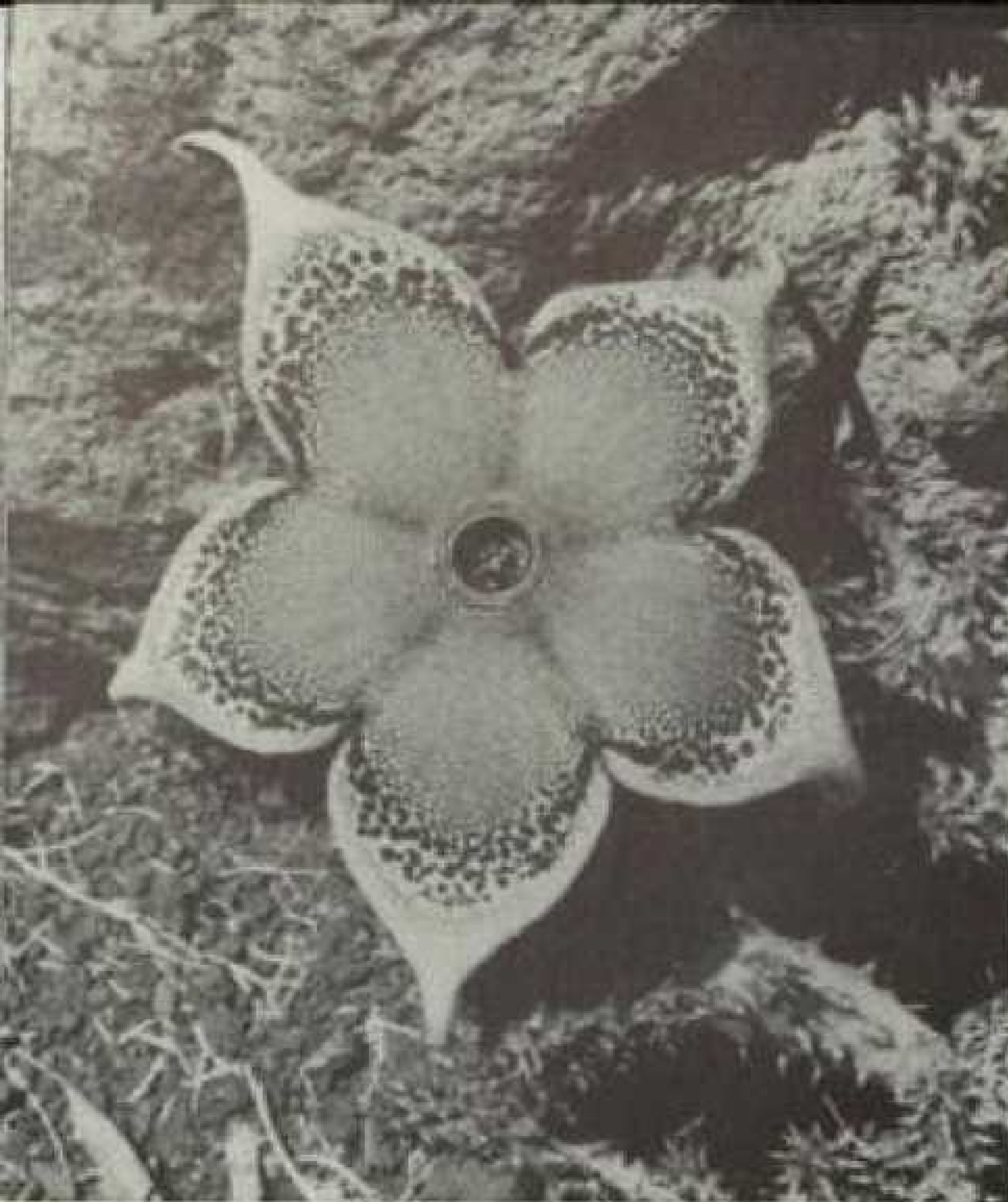
pertenecen al grupo de las asclepiadáceas cactiformes, propias de los países más cálidos. España posee dos especies en Almería y Murcia, manifestando con ello una vez más sus afinidades florísticas con el Norte de Africa: la variedad *confusa* de la *Caralluma europaea*, el *chumberillo de lobo* de los almerienses, y la *Caralluma munbyana, var. hispanica*, afín a la anterior.

Parecidas a las *Caralluma*, y también cactiformes, son las *Stapelia*, unas ochenta especies africanas, entre otras la *flor del lagarto (S. variegata)*, objeto de cultivo. Son plantas jardineras, cultivadas a veces al aire libre, y otras, en los países fríos, en estufas, diversas especies de *Ceropegia, Asclepias, Hoya*, etcétera. Los pelos seminales de algunas asclepiadáceas se ha tratado de aprovecharlos como seda vegetal; así los del *hornavallo de Siria (A. cornuti*, también llamado *A. syriaca)*, del *algodoncillo (A. curassavica)*, ambos americanos, y de la *mata de la seda (Gomphocarpus fruticosus)*, arbustillo oriundo del Africa tropical, asilvestrado en algunos puntos de la costa mediterránea de la Península y Baleares.

La planta medicinal más importante de esta familia es el *condurango*, bejuco de los Andes del Ecuador, la *Marsdenia condurango*, cuya corteza se emplea como tónica amarga. Las hojas un tanto gruesas y coriáceas de la *Solenostemma argel*, arbusto de Egipto y Arabia, constituyen el sen de la Meca, de los árabes, y se mezclan a veces fraudulentamente en el llamado de la Palta o de Alejandría.

LAS LIGUSTRALES

Las oleáceas: el olivo. El orden de las ligustrales no comprende más familia que la de las oleáceas, las cuales poseen flores tetracíclicas y actinomorfas, con el cáliz y la corola casi siempre tetrámeros; ésta, en el capullo, tiene los pétalos tocándose por los bordes o montando unos sobre otros, y sólo por excepción presenta la prefloración retorcida propia de las contortas. El androceo se reduce a dos estambres, que alternan con los lóbulos corolinos, y de dos carpelos se compone también el gineceo, soldados en un ovario bilocular y súpero, por lo general con una pareja de rudimentos seminales por cavidad, apótropos y unitegumentados. El fruto varía mucho; puede ser capsular, nuciforme, en baya, drupa, etc. En esta familia no son raros los casos de corola dialipétala, indicio de su probable afinidad con algún orden de las coripétalas y en particular con el de las celastrales, en el cual hallamos a su vez, y con relativa frecuencia, especies de pétalos concrescentes. Del orden de las contortas difieren por la inserción de los rudimentos seminales en la base o en el ápice





EDITHCOLEA GRANDIS — *CARALLUMA SPECIOSA*

Las *Edithcolea* son plantas africanas que dan una flor solitaria. La especie *E. grandis*, de unos 15 cm. de anchura, crece en Kenia y es notable por el pequeño apéndice apical, a modo de cola, de los lóbulos corolinos. La base de la corola es de color amarillo, moteado de pardo, y en la parte superior de los lóbulos predomina el pardo purpúreo. La *Caralluma speciosa*, de unos 4 cm., tiene las flores aglomeradas y de coloración casi negra

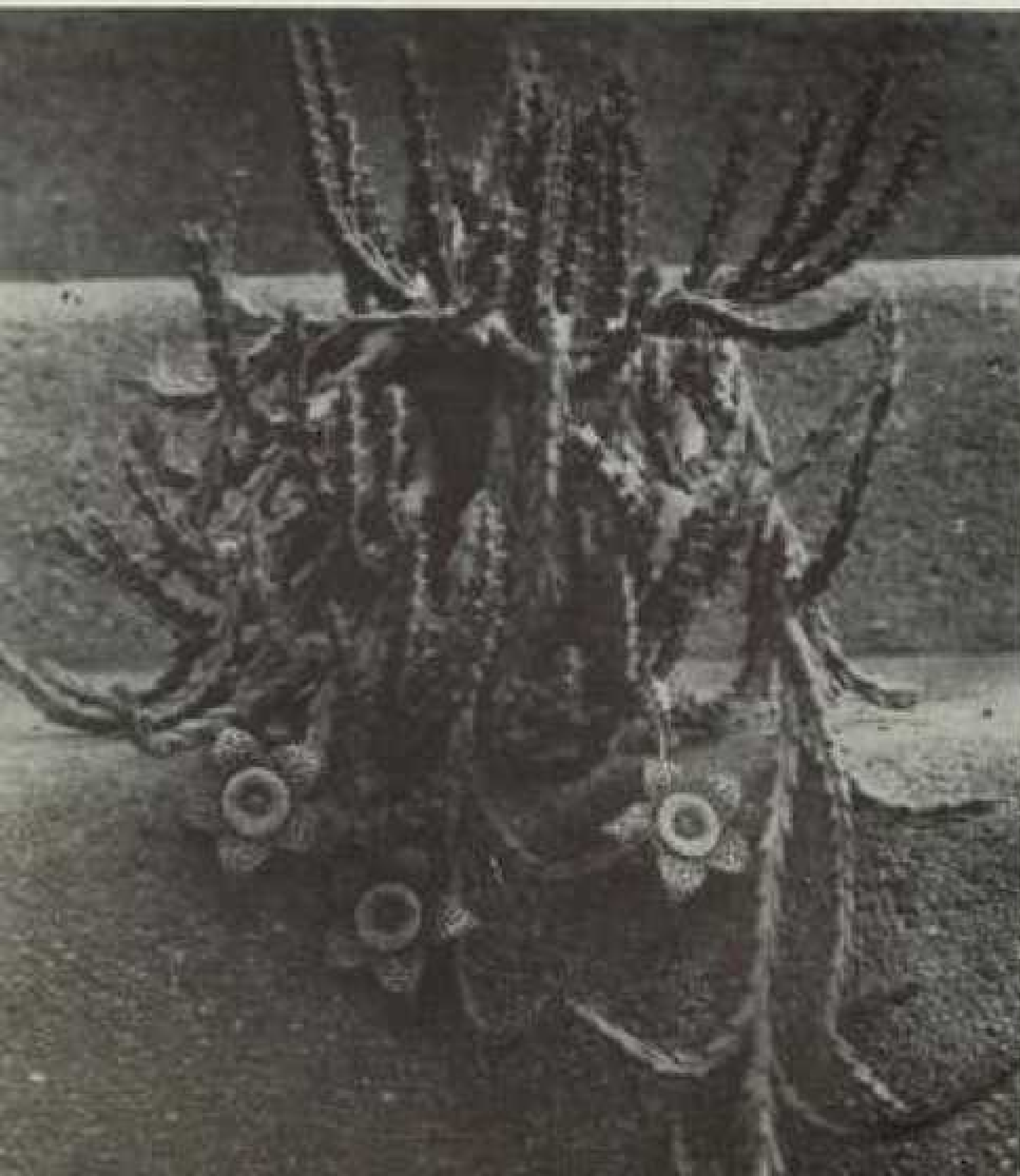
STAPELIA VARIEGATA

Aquí cuadra aquello de que *el hábito no hace al monje*. Tal es el parecido de esta y otras especies de la misma familia con las cactáceas, de las cuales están, sin embargo, muy distanciadas por su morfología floral

STAPELIA SEMOTA

El género *Stapelia* es propio del Sur de África. Comprende unas ochenta especies, cuyas flores son generalmente grandes y vistosas. Las de la *S. semota* son verdosoamarillentas con la roseta central de color pardo

Fots. Torres y Paul Popper







RAMAS DE OLIVO CON FRUTO

Los frutos del olivo, las aceitunas, llegan a sazón en invierno. Entonces son elipsoides o redondeadas, midiendo de 2 a 4 cm. de eje mayor. De ellas se extrae su aceite, tan conocido y estimado en todo el mundo. El olivo, árbol que alcanza una altura de 5 m., tiene, además, madera excelente, dura y de caprichoso veteado, muy estimada en ebanistería. Sus hojas son estrechas, puntiagudas, verdes y lustrosas por la haz y blanquecinas por el envés

Fot. Paul Popper

de los carpelos, no a lo largo de sus bordes, y por el androceo dímero; y en lo anatómico, por la falta del líber intraleñoso que es frecuente en las contortas.

La familia de las oleáceas está formada por más de cuatrocientas especies de los países templados y cálidos, más numerosas que en parte alguna en Asia y más escasas en Europa que en los demás Continentes. Son plantas leñosas, arbustos o árboles, en general con las hojas opuestas, sin estípulas, y las flores por lo común en panículas o racimos, pocas veces solitarias o en cimas.

El género *Olea* es el más importante de la familia, no por el número de sus especies, que no llega a una cuarentena, sino por pertenecer a él el *olivo (Olea europaea)*. Las plantas de este género son arbustos o árboles de hojas indivisas, con pelos en forma de menudas escamitas abroqueladas, que son los que dan al follaje del olivo su característico tono argénteo. Las florecitas se agrupan en racimos compuestos, axilares o terminales; tienen la corola con los pétalos concrescentes en un corto tubo, y dos estambres. El fruto, por abortar uno de los dos carpelos del ovario y tres de sus cuatro rudimentos seminales, es una drupa con un solo hueso y una sola



OLIVOS DE MALLORCA

Cultívase el olivo en la región mediterránea, de donde es oriundo, desde época remotísima. Crece con gran lentitud y tarda muchos años en dar fruto abundante. En cambio, su vida es tan larga, que en buenas condiciones de suelo y clima vive con facilidad más de mil años. A este respecto son notables los olivares de Mallorca, entre cuyos ejemplares se cuentan no pocos de edad provecta y con el tronco adoptando formas rarísimas

Fot. Jaime Escalas Real

semilla. Las *Olea* habitan en muy apartados países, en el Cabo de Buena Esperanza, en la India y en Oceanía.

La forma silvestre de la *Olea europaea*, el *oleastro* o *acebuche*, se halla en los matorrales, roquedos y despeñaderos de la región mediterránea, aun en los islotes deshabitados y alejados de la costa, pues llevaron allí las semillas los mirlos, tordos y zorzales que comen los frutos con avidez y no digieren su hueso. En España es frecuente en la mayor parte de las provincias mediterráneas, y en el extremo meridional de la Península se ven acebuchales a veces de alguna extensión, como ocurre asimismo en el Norte de Africa, donde se le halla asociado a los lentiscos, en formación típicamente mediterránea. El acebuche suele crecer achaparrado o en forma arbustiva, muy ramificado, con las ramas intrincadas, y tiesas y hasta espinosas en su extremo. Sus frutos, las acebuchinas, son pequeños y poco carnosos. Cultivado, es árbol de escasa altura, de tronco grueso y de gran longevidad ; sus ramas se alargan y carecen de espinas ; las hojas, gruesas y correosas, ganan también en tamaño, y los frutos se convierten en más grandes y carnosos. Conócense buen número de razas de cultivo de este precioso árbol, que se distinguen sobre todo por la forma y tamaño de sus frutos, las aceitunas u olivas, a veces menuditas, como en el llamado olivo arbequino (de Arbeca, pueblo de Lérida), o hasta del tamaño de una ciruela en algunas espléndidas razas andaluzas, tal por ejemplo la que da la afamada *aceituna de la reina*. Cuando maduras, las olivas son de color verde y muy amargas ; en este estado no se pueden comer, pero sí adobadas con agua salada y hierbas aromáticas, tomillo, pebrella, ajedrea, etc., o tratadas con una lejía alcalina para quitarles el amargor. Pasadas, se tornan negras, ya no amargan, tienen sabor aceitoso y son comestibles. Como es sabido, el principal uso a que se destinan las aceitunas es a la extracción de su aceite, el « aceite » por antonomasia, importantísimo como producto alimenticio. Para beneficiarle se ha extendido mucho el cultivo del aceituno ; por los españoles se llevó a América en el curso del siglo XVI, iniciándose su cultivo en Chile y el Perú. Hoy se le halla, además, en Florida, California, cabo de Buena Esperanza y otros muchos países de clima benigno y no en exceso húmedo. En Europa sólo se le cultiva en la región mediterránea o en comarcas abrigadas próximas a ella, donde prosperan la encina, el pino carrasco y la vid, sus compañeros habituales.

Otras oleáceas: el fresno y el jazmín. Otras oleáceas famosas son los fresnos. Pertenecen al género *Fraxinus*, formado por unas cuarenta especies de árboles, en su mayoría de los países templados boreales. Difieren de los olivos por su fruto seco e indehiscente, de forma lanceolada o más estrecho, por lo común alado en su ápice. El *orno* es uno de ellos *(Fraxinus ornus)*, árbol de escasa talla, de grandes hojas imparipinnadas, flores polígamas, en panículas, muy pobladas, con cáliz de cuatro sépalos, corola de cuatro pétalos angostos y una pareja de estambres. Crece en los barrancos y peñascales de la región de Valencia y en otros puntos del litoral mediterráneo. Se cultiva como decorativo, y en Sicilia, para extraer de su corteza, mediante incisiones adecuadas, el maná, de propiedades laxantes. El *fresno* es el *Fraxinus excelsior*, de flores muy precoces y tan por completo simplificadas, que se reducen a sus órganos sexuales, desprovistas de cáliz y corola. Es especie en extremo poliforma, si se atiende a la forma y tamaño de sus hojas y frutos. En la Península Ibérica forma a veces bosquetes de alguna extensión, p. e., al pie de la sierra del Guadarrama ; mas por lo común se le halla en corto número de ejemplares en los sotos y arroyadas, o salpicado en las umbrías de los bosques serranos. Su madera es muy empleada para varas y en trabajos de carretería.

Otros géneros de oleáceas indígenas en España son los *Phillyrea*, *Ligustrum* y *Jasminum*. Las *filireas* son afines a los olivos, pero sus drupitas tienen el hueso inconsistente. En los bosques y matorrales de la Península viven las *Phillyrea angustifolia* y *Ph. latifolia*, a las cuales el vulgo suele dar el nombre de aladiernas, de manera impropia. Con su madera se hace carbón de excelente calidad. Al género *Ligustrum* pertenece la *alheña* o *aligustre (L. vulgare)*, no rara en los bosques de la mitad septentrional de la Península ; este género se distingue de los anteriores por su fruto en baya, y entre otras especies comprende el *aligustre del Japón (L. japonicum)*, con frecuencia cultivado. El género *Jasminum* es el más rico de la familia, pues abarca unas doscientas especies de los países cálidos, en su mayoría de la India. La única que se cría silvestre en España es el *jazmín amarillo*, de flores de ese color *(J. fruticans)*. Los jazmines son arbustos de hojas imparipinnadas, a veces sarmentosas, de corola asalvillada, y fruto en baya, bilobulado o bipartido, o a veces, por abortar un carpelo, globuloso. Se cultivan el *jazmín (J. officinale)*, de Oriente, y el *jazmín real (J. grandiflorum)*, de flores blancas, aromáticas, y la *diamela* o *gransduque (J. sambac)*, con las hojas reducidas a un solo folíolo.

Otras plantas jardineras son la *lila (Syringa vulgaris)*, de corola asalvillada, de color morado pálido o blanca, oriunda de los Balcanes y Oriente ; la *lila de Persia (S. persica)* ; la *Forsythia viridissima*, de flores citrinas, del Extremo Oriente, etc.

LAS RUBIALES

Características. Lo más notable y característico que distingue este orden y los siguientes de todos los anteriores de las simpétalas, se refiere al ovario, que es siempre ínfero. Las flores siguen siendo tetracíclicas, es decir, con un solo verticilo estaminal, ya regulares o zigomorfas o por completo asimétricas. El androceo puede ser isómero con la corola o constar de menos estambres que pétalos integran aquélla. Comprende este orden plantas herbáceas y leñosas, con las hojas opuestas.

Las rubiáceas: el quino y el cafeto. Caracterízanse por sus flores actinomorfas, tetrámeras o pentámeras, la corola enrodada, embudada o acampanada, a veces con el tubo largo y el limbo extendido, asalvillada ; el androceo consta de tantos estambres como pétalos integran la corola, alternos con éstos. El gineceo se compone casi siempre de dos carpelos concrescentes en un ovario bilocular, y, como es general en el orden, ínfero. En cada cavidad puede



RAMAS DE CAFETO CON FRUTO

El cafeto es un árbol de 4 a 6 m. de altura, con hojas opuestas, lanceoladas, persistentes y de hermoso color verde. Sus flores son blancas y olorosas, y el fruto, cuya semilla es el apreciado café, en baya roja

Fot. del Ministère de la France d'Outre-Mer

haber desde uno a muchos rudimentos seminales, y el fruto es variabilísimo ; en unos géneros, seco, capsular o indehiscente, en otros, carnoso, abayado o drupáceo.

En España viven los géneros *Rubia*, *Galium*, *Callipeltis*, *Vaillantia*, *Asperula*, *Crucianella*, *Sherardia* y *Putoria*, con unas setenta especies en conjunto, en su mayoría galios, herbáceas o apenas leñosas en la base y de muy escaso interés. Tienen todas ellas las hojas opuestas, pero con gran frecuencia aparentan estar verticiladas en pisos de a cuatro, seis, ocho, o de números intermedios, por venir acompañadas de estípulas foliáceas en un todo semejantes a las propias hojas. Casi todas son de flores pequeñitas, blanquecinas o amarillentas, y aunque es menos habitual, rojizas o violáceas. Excepto la única especie de *Putoria* que crece indígena en España, y tiene fruto en drupa, en todas las demás los dos carpelos aparecen separables en la madurez, formando una pareja de aquenios o de bayas, si no aborta uno de los dos. En los galios, los frutos están a menudo recubiertos de pelitos ganchudos y se pegan a la ropa o al pelo de los animales, lo que facilita la dispersión de las semillas ; y aun con frecuencia son los tallos y ramas prismáticos, cuadrangulares, los que se agarran por medio de pelos rígidos y retrorsos, situados en sus cantos ; tal ocurre, por ejemplo, en el llamado por este motivo *amor de hortelano (Galium aparine)*. La única especie de *Rubia* que crece como autóctona en España es la *rubia brava (R. peregrina)*, planta de tallos alargados, tetragonales, muy ásperos, con las hojas elípticas o lanceoladas, sésiles,



GARDENIA TAHITIENSIS

Las gardenias son plantas de unos 2 m. de altura, con las hojas lisas, grandes, ovaladas, agudas por ambos extremos y de color verde brillante. Sus flores, de gran belleza, son blancas y suavemente aromáticas

Fot. G. A. Chalon

como las de todas las rubiáceas ibéricas, las flores blancas y los frutos abayados, negros. La raíz de esta planta puede emplearse para teñir de rojo, pero a este fin se ha usado mucho más la *rubia (R. tinctorum)*, llamada también *granza*, distinta de la anterior por sus hojas más delgadas y por morir sus tallos aéreos todos los años. Esta es oriunda de la parte oriental de la región mediterránea, y se cultivó mucho en tiempos pasados por contener sus raíces alizarina y purpurina.

Nunca soñara quien de las rubiáceas sólo conociera los géneros y especies de la flora europea, humildes hierbecillas de flores inconspicuas, la inmensa variedad y riqueza que atesora esta familia en los países tropicales, donde se crían no sólo hierbas, sino más a menudo especies leñosas, arbustos y aun árboles de gran porte, hasta formar un conjunto de cuatro mil quinientas especies, que es el total que comprende. Entre ellas algunas famosísimas y de gran importancia médica y económica, como los quinos y cafetos.

Los quinos pertenecen al género *Cinchona*, y son árboles de hojas opuestas, elípticas o lanceoladas, pecioladas, flores rosadas o amarillentas, en grandes panículas, y fruto capsular y pluriseminado. Viven en número de cuarenta especies en las faldas orientales de los Andes, la mayoría entre los 1.500 y 2.500 metros de altitud, en las altas cuencas del Amazonas y del Orinoco. De Norte a Sur se hallan en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En tiempo de la conquista de América, los indios peruanos usaban ya la corteza de los quinos para combatir las fiebres, y los españoles la dieron a conocer en Europa a mediados del siglo XVII; dícese que la primera que la importó a este Continente fue Ana de Osorio, condesa de Chinchón, esposa del virrey del Perú, y a esta dama dedicó Linneo, un siglo más tarde, el género *Cinchona*. A causa del gran renombre que alcanzaron las quinas como medio para combatir la calentura, sufrieron grandes daños los bosques de los Andes, descortezados los quinos sin miramientos o cortados en redondo. Se pensó desde entonces en su cultivo, y hoy existen grandes plantaciones de estos árboles en las montañas de la India, Java, y otros países cálidos, que si compiten con los que se crían en los Andes por su riqueza en quinina, el principal de sus alcaloides, y aun los aventajan a menudo, pierden en cambio en aroma, y por este y otros motivos son preferidas las quinas silvestres en la preparación de vinos y elixires medicinales. Las principales clases de quina son la gris o quina de Loja, procedente de la *Cinchona officinalis*, del Ecuador; la quina roja, de la *C. succirubra*, del Chimborazo, y la quina calisaya, amarilla o regia, de la *C. calisaya*, del Perú y Bolivia; ésta es la más estimada por su riqueza en quinina.

Si los Andes han dado los quinos, los trópicos del Antiguo Mundo nos han traído el café. Ambos géneros, *Cinchona* y *Coffea*, encabezan como tipos sendas grandes secciones de las rubiáceas, la de las *cinconoideas*, con carpelos pluriovulados y fruto polispermo, y la de las *cofeoideas*, con carpelos uniovulados y frutos con una sola semilla por cavidad. El cafeto crece salvaje en los montes del Africa

YEZGO O SAUQUILLO (Sambucus ebulus)

Es un saúco herbáceo y hediondo, que se seca en invierno y echa vástagos nuevos en primavera. Tiene inflorescencias blancas, muy numerosas, con cinco divisiones en la corola y otros tantos estambres unido a ella

Fot. John Markham



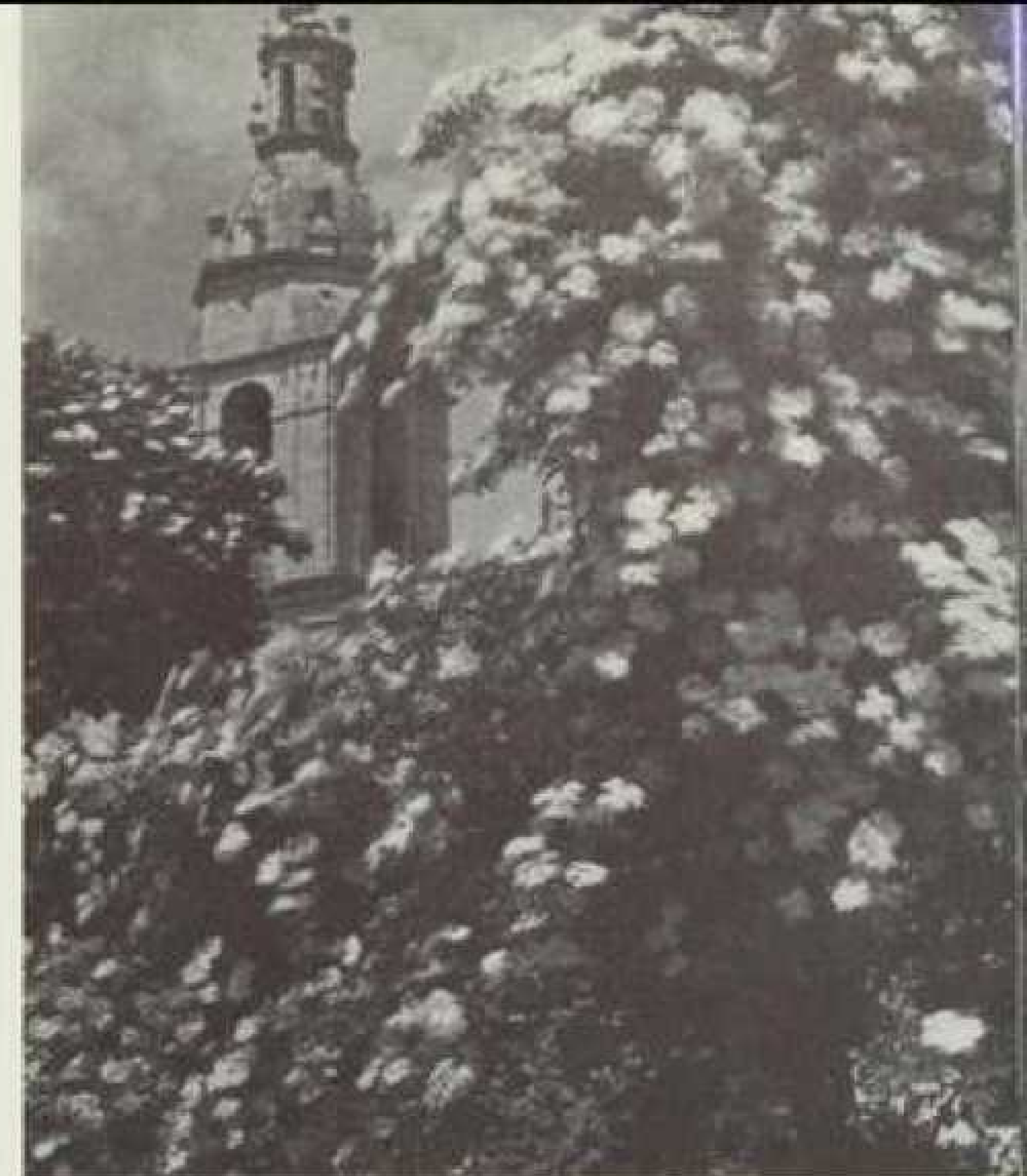
oriental, en Abisinia. Es un arbolillo de elegante porte, follaje perenne, verdinegro y nítido, flores blancas, aromáticas, en breves ramilletes axilares, y frutos redondos, rojos como cerezas, que acaban por tornarse de un negro azulado; cada uno de estos frutos, abayados, y con el endocarpo apergaminado, lleva una pareja de semillas planoconvexas, con un surco a lo largo de la cara plana, que constituyen el café. Para beneficiarlas es preciso despulpar las cerezas, y ello se consigue hoy mediante máquinas que separan de la semilla la carne del fruto, protegida por el endocarpo. En este estado, en pergamino, como se dice, el café puede conservarse mucho tiempo después de secado al sol. Pero de ordinario se procede a descascararle en seguida, quitándole con máquinas adecuadas el pergamino y la tenue cubierta seminal o testa que lo envuelve. En este estado, «en oro», como dicen en América, se destina al comercio, y se consume después de tostado de diversas maneras.

Desde muy antiguo se cultiva en Arabia el cafeto, en árabe *kaweh*; de ahí se difundieron sus plantaciones primero a los países más cálidos del Antiguo Mundo y más tarde a América. Hoy existen extensos cafetales en todos los Estados americanos de clima adecuado, y uno de ellos, el Brasil, es el que tiene mayor producción mundial. Los cafetales prosperan mejor que en las hondonadas en las laderas de las montañas, y en muchos países tropicales de clima en exceso húmedo es en absoluto preciso cultivar el cafeto a cierta altitud; los mejores cafetales suelen hallarse, en la América Central, a una altura de mil metros sobre el mar. En tierra baja los numerosos enemigos del cafeto le atacan con más facilidad, sobre todo los parásitos criptogámicos, especialmente el hongo conocido con el nombre de *Hemileia vastatrix*, que aniquila a veces, sin remedio, grandes cafetales. En nuestros días se ha substituído en algunos países el cultivo del *cafeto de Arabia (Coffea arabica)*, por el *cafeto de Liberia (C. liberica)* para evitar los ataques de aquel temible hongo. El cafeto de Liberia es más robusto, de frutos mayores y menos caedizos en la madurez, muy productivo y de grano en extremo aromático.

El café se emplea también en Medicina como estimulante, aunque con mucha más frecuencia se hace uso de la *cafeína* que de él se extrae, de propiedades antineurálgicas, tonificante del corazón.

Además de la quina y el café, en Farmacia se utiliza con frecuencia otra droga de esta familia, la ipecacuana, que es la raíz tuberosoanillada, muy característica, del *Cephaelis ipecacuanha*, planta de las florestas brasileñas, de anchas hojas aovadas y flores blancas, dispuestas en cabezuelas involucradas por una pareja de brácteas. La ipecacuana se emplea en Medicina como vomitiva, expectorante y sudorífica.

Diversas rubiáceas son ornamentales, ya por sus flores vistosas, como acontece en la *Lindenia nivalis*, el *lirio* de los centroamericanos, arbustillo de flores tubulosas y blancas, o por sus brácteas, a veces ostentosas y mucho más llamativas que las mismas flores, como ocurre con el *sálamo (Calycophyllum candidissimum)*, de Cuba y América continental. Pero como planta jardinera ocupa el primer lugar la bellísima *gardenia (Gardenia jasminoides)*, de flores blancas, delicadamente aromáticas, oriunda de



SAÚCO (Sambucus nigra)

Arbusto o arbolillo de 2 a 5 m. de altura, muy denso en ramaje. Tiene hojas compuestas de cinco o siete hojuelas ovales, de punta aguda, aserradas por el margen, de color verde obscuro. Sus flores son blancas

Fot. Guereña

China. Otras rubiáceas se estiman por sus frutos comestibles, como la llamada *guayabo de mico (Posoqueria latifolia)*, arbusto del Brasil y de la América Central; el *madroño americano (Alibertia edulis)*, de frutos abayados, parecidos a un pequeño limón; la *jagua (Genipa americana)*, que los tiene agridulces, etc.; y otras, finalmente, por su recia madera, como el *palo cuadrado (Macrocnemum grandiflorum)*, de Centroamérica, y el *palo de hierro (Ixora ferruginea)*, de las Antillas, etc.

Las caprifoliáceas: el saúco. En esta familia las flores son pentámeras, actinomorfas o zigomorfas, con el gineceo de cinco carpelos o de menos, a veces, sólo formado por dos, como acontece de ordinario en la familia anterior. Cada carpelo lleva uno o varios rudimentos seminales, y el fruto es abayado o drupáceo, pocas veces capsular.

Forman la familia de las caprifoliáceas unas trescientas cuarenta especies en su mayoría arbustivas o arborescentes, a veces, como algunas madreselvas, trepadoras, con las hojas opuestas, si enteras en unas, en otras, dentadas, lobuladas o pinnadocompuestas, por lo común desprovistas de estípulas.

Habitan casi todas las caprifoliáceas en los países de clima templado del hemisferio boreal, sobre todo en los de Asia; algunas llegan en América hasta los Andes, como el *saúco peruano (Sambucus peruviana)* y diversos *durillos (Viburnum incarum, V. reticulatum*, etc.). En España crecen alrededor de docena y media de especies, que pertenecen a los géneros *Sambucus, Viburnum* y *Lonicera*.

El género *Sambucus* ocupa una posición especial



LANTANA (Viburnum lantana)

Arbusto de dos o tres metros de altura, propio de Europa y Norte de Africa. Las hojas, indivisas, se presentan dentadas en forma de sierra, y son tomentosas, aovadas y coriáceas. Sus flores, diminutas y pentámeras, se agrupan formando corimbos terminales y producen frutos en drupa, ácidos y amargos, de color rojizo al principio y negro cuando están en sazón. La corteza de la planta es irritante y la madera sirve para confeccionar pipas

Fot. John Markham

dentro de la familia, por sus estambres de anteras extrorsas, es decir, vueltas hacia el exterior, y por sus hojas imparipinnadas. Poseen a menudo los *Sambucus* estípulas poco desarrolladas y tienen flores regulares. A este género pertenece el *saúco (Sambucus nigra)*, que vive silvestre, aunque siempre aislado o en corto número de ejemplares, en las barrancadas y sotos de las comarcas montuosas de gran parte de Europa. Se le suele cultivar por sus flores y frutos empleados en diversos preparados farmacéuticos, de virtud resolutiva y sudorífica. El saúco posee una medula muy desarrollada, blanda y ligerísima, usada en diversos trabajos de laboratorio. El *yezgo* o *sauquillo* es otro *Sambucus (S. ebulus)*, frecuente en los ribazos y sotos de toda España; se diferencia del saúco por ser herbáceo, aunque vivaz y de buena talla, y por tener las estípulas grandes, muy desarrolladas.

Los *Viburnum* son también leñosos, pero tienen hojas simples y estambres de anteras introrsas; sus flores son regulares, dispuestas como en el saúco y en el yezgo en cimas aparasoladas, con tres estilos cortos y fruto drupáceo, con un solo hueso, y, por abortar dos carpelos, con una sola semilla. A este género pertenecen el *durillo* o *tino (V. tinus)*, la *lantana (V. lantana)* y el *mundillo (V. opulus)*; una variedad hortícola de este último, con todas las flores estériles, en inflorescencias globosas, se cultiva en jardinería con el nombre de *bola de nieve*.

Al género *Lonicera* pertenecen las diversas *madreselvas* españolas y otras cultivadas en jardinería como la *Lonicera periclymenum*; son notables por sus flores zigomorfas, a veces bilabiadas y ostentosas; tienen un solo y largo estilo y por fruto una baya polisperma. Algunas se cultivan en jardinería para vestir glorietas y enrejados.

Las valerianáceas: la valeriana. Como en los restantes órdenes de las simpétalas, acontece en el de las rubiales que, siendo sus primeros términos tipos de flores regulares y con todos los elementos en el androceo que requiere la simetría floral del perianto, en los que siguen la zigomorfía aparece cada vez con caracteres de mayor generalidad, al mismo tiempo que, como es regla en las simpétalas, se reduce el número de estambres. En las valerianáceas el cáliz y la corola son pentámeros, aquél actinomorfo y en la época de la floración por lo común exiguo, muy poco desarrollado, acrecido más tarde y coronando el fruto, que resulta empenachado y de fácil dispersión por el aire; la corola posee casi siempre una bolsita lateral en su base o se prolonga en un espolón, por donde resulta que, aun en el caso de tener los lóbulos corolinos todos iguales, es zigomorfa. Si a esto se añade que los cinco estambres normales de su androceo se reducen por lo común a tres o a uno, y que en el gineceo, tricarpelar, sólo se desarrolla un carpelo y los otros dos aparecen por completo descaecidos, se vendrá en conocimiento de un carácter muy notable de esta familia, cual es el de tener sus flores asimétricas. El fruto, seco y uniseminado, es un aquenio.

Comprende esta familia más de trescientas especies, hierbas o matas de hojas opuestas y sin estípulas, con las flores pequeñas, pero reunidas a veces en



MADRESELVA (Lonicera periclymenum)

Las plantas pertenecientes al género *Lonicera*, dentro del que se comprenden las diversas especies de madreselva, son arbustos erguidos y trepadores, de hojas opuestas, flores generalmente zigomorfas, a veces bilabiadas y ostentosas, y frutos polispermos, en baya. Se encuentran silvestres y también se cultivan en jardinería. La especie *L. periclymenum* carece de hojas entresoldadas, y tiene cabezuelas pedunculadas. Se encuentra en Europa

Fot. John Markham

llamativas inflorescencias cimosas. Abundan en la región mediterránea y se extienden por la mayor parte del hemisferio boreal. En los Andes, sin embargo, es donde existe la mayor riqueza de especies; un gran número de ellas del género *Valeriana*, el más rico de la familia, allí diferenciado en multitud de raras formas del más variado hábito, desde los 2.000 metros hasta las altísimas cumbres que se elevan a 5.000 metros.

La más famosa especie de la familia es la *valeriana (Valeriana officinalis)*, hierba vivaz que se cría en los prados y bosques de la mitad septentrional de la Península Ibérica y cuyas raíces se emplean como nervinas. Otras valerianas y diversas *valerianillas (Valerianella)* crecen espontáneamente en España; asimismo, el *milamores (Centranthus ruber)*, notable por sus flores con un solo estambre.

Las dipsacáceas: la cardencha. Las flores de las dipsacáceas son zigomorfas, con el cáliz reducido a cinco o más dientes o aristas, a veces muy descaecido, y la corola con cinco lóbulos, o por soldarse dos, con sólo cuatro. Consta el androceo de cuatro estambres, o por abortar algunos, de menos, por lo común con largos filamentos; el gineceo tiene dos carpelos, pero por fallar siempre uno, presenta una sola cavidad ovárica, y un rudimento seminal nada más. El fruto es un aquenio. Las dipsacáceas son fáciles de reconocer por sus hojas opuestas, sin estípulas y por tener las flores dispuestas en cabezuela; cada una de ellas está envuelta en su parte inferior por un sobrecáliz, constituído por varias bracteíllas entresoldadas, a veces ensanchando por arriba en forma de corona membranosa, que facilita la dispersión de los frutos por el aire. Sobre el receptáculo se asientan las flores en la axila de sendas brácteas madres, y brácteas de forma y coloración diversas constituyen un involucro alrededor de las cabezuelas.

En esta familia se incluyen unas ciento cincuenta especies del Antiguo Mundo, la mayor parte de la región mediterránea. Abundan en España, donde crecen cerca de una treintena de especies de los géneros *Dipsacus*, *Cephalaria*, *Succisa*, *Knautia*, *Pterocephalus*, *Scabiosa* y *Pycnocomon*, siete de los diez de que consta la familia. En América carece de representación autóctona.

Las dipsacáceas más notables son la cardencha y la escabiosa. La *cardencha* es el *Dipsacus sativus*, muy cultivado antiguamente por sus cabezuelas ovoideocilíndricas, erizadas de púas ganchudas (las brácteas floríferas), que se emplearon en pelairía con el nombre de cardas, para sacar pelo a los paños y felpas; la cardencha no se conoce más que como planta cultivada o asilvestrada, ignorándose su origen. Frecuente es en cambio la *cardencha silvestre (D. silvester)* en los setos y sitios incultos de toda España.

La *escabiosa (Trichera arvensis)* es hierba perenne, de flores purpúreas, frecuente bajo formas muy numerosas en toda la Península. Se usó antaño contra la sarna. Hoy, esta especie se ha separado del género linneano *Scabiosa*, que es el más rico de la familia. A él pertenecen buen número de especies españolas, así como la planta a menudo cultivada con el nombre de *viuda*, la *S. maritima var. atropurpurea*, de cabezuelas de un púrpura casi negro.



MILAMORES (Centranthus ruber)

Crece espontánea en los sitios pedregosos de gran parte de España y se cultiva a menudo en jardinería por resultar muy decorativa. Tiene hojas grandes, lanceoladas y enteras, algo dentadas las superiores. Las flores son pequeñas, blancas o de un color rojo intenso, y aparecen agrupadas en densas inflorescencias terminales. Su larga corola es espolonada y tiene un solo estambre. La raíz ha sido considerada como febrífuga y antiespasmódica

Fot. Torras

Las caliceráceas. En la vecindad de las dipsacáceas se sitúa hoy la pequeña familia de las *caliceráceas*, con dos docenas de especies andinas y de las pampas sudamericanas.

LAS CUCURBITALES

Las cucurbitáceas: pepino, melón, calabaza. El orden de las cucurbitales no comprende más familia que la de las cucurbitáceas, las cuales poseen cáliz y corola pentámeros, de sépalos y pétalos concrescentes inferiormente en un trecho más o menos largo, y regulares. En el androceo es donde existen las más notables características de las cucurbitáceas. En contados géneros hallamos el que podríamos considerar como androceo normal, formado por cinco estambres alternos con los pétalos; ello acontece en la *cabalonga americana* o *contraveneno (Fevillea cordifolia)*, en la *castaña de Jabotá (Anisosperma passiflora)*, del Brasil, y en las restantes especies de *Fevillea*. Mas, por lo común, los cinco estambres poseen sólo media antera, con dos sacos polínicos nada más, alargada y retorcida en forma de U o de S; cuatro de ellos se acercan por parejas y el quinto permanece alejado, dando así lugar a un androceo zigomorfo. Salvo contadas excepciones, los estambres se sueldan entre sí, unas veces por los filamentos, otras hasta por las anteras, ya sólo las dos parejas, y el quinto, solitario, libre, o bien los cinco en un solo hacecillo. En este último caso, la fusión resulta tan completa en algún género, como ocurre en el *Cyclanthera*, que los filamentos forman una sola columna, y las anteras, un anillo en el ápice de aquélla.

Las flores femeninas, ya que en las cucurbitáceas son unisexuales y casi siempre monoicas, tienen el gineceo tricarpelar, con el ovario ínfero, de placentación marginal y parietal, con un estilo y tres estigmas. El fruto es abayado, rara vez capsular.

Comprende esta familia unas setecientas sesenta especies de los países cálidos, mucho más escasas en los templados, en su mayoría herbáceas, pero a menudo muy robustas, tendidas o trepadoras mediante zarcillos originados por transformación de un brote lateral, con las hojas alternas, de nervadura palmeada, lobulada o profundamente partidas. Sus frutos varían muchísimo por su forma y aspecto; si en algunas especies son pequeños e inconsistentes, como en la nueza, en otros casos alcanzan considerable tamaño y tienen el pericarpo más o menos endurecido. Es precisamente entre las cucurbitáceas donde hallamos los mayores frutos del reino vegetal. A esta especie de bayas de gran tamaño se les designa con el nombre de pepónides.

En España la familia de las cucurbitáceas sólo está representada por tres géneros, *Bryonia*, *Ecballium* y *Citrullus*, con una especie cada uno: la *nueza* o *brionia (B. dioica)*, el *cohombrillo amargo* o *pepinillo del diablo (E. elaterium)* y la *tuera* o *coloquíntida (Citrullus colocynthis)*. Todas tienen el androceo de tres estambres, dos dobles y uno sencillo. La brionia es una de las escasas especies dioicas, frecuente en los sotos y sitios frescos de la mayor parte de la Península; trepa mediante zarcillos arrollados en tirabuzón, tiene flores pequeñitas y frutos aba-



CARDENCHA SILVESTRE (D. silvester)

Tiene las flores en densas cabezuelas ovoides, cada una de aquéllas en la axila de una bráctea rígida y puntiaguda. Brácteas largas y angostas rodean, además, la base de las cabezuelas. Alcanza un metro de altura



NUEZA O BRIONIA (Bryonia dioica)

La nueza se encuentra asilvestrada en España y es una de las pocas cucurbitáceas dioicas. El grabado reproduce un par de ramitas llenas de fruto, que es redondo, pequeñito y rojo en la madurez. La raíz es purgante

COHOMBRILLO AMARGO (E. elaterium)

Se le conoce también como *pepinillo del diablo* y es propio de Francia, las Azores, región mediterránea y Cáucaso. De sus flores amarillas, las femeninas son solitarias y las masculinas aparecen agrupadas en racimos

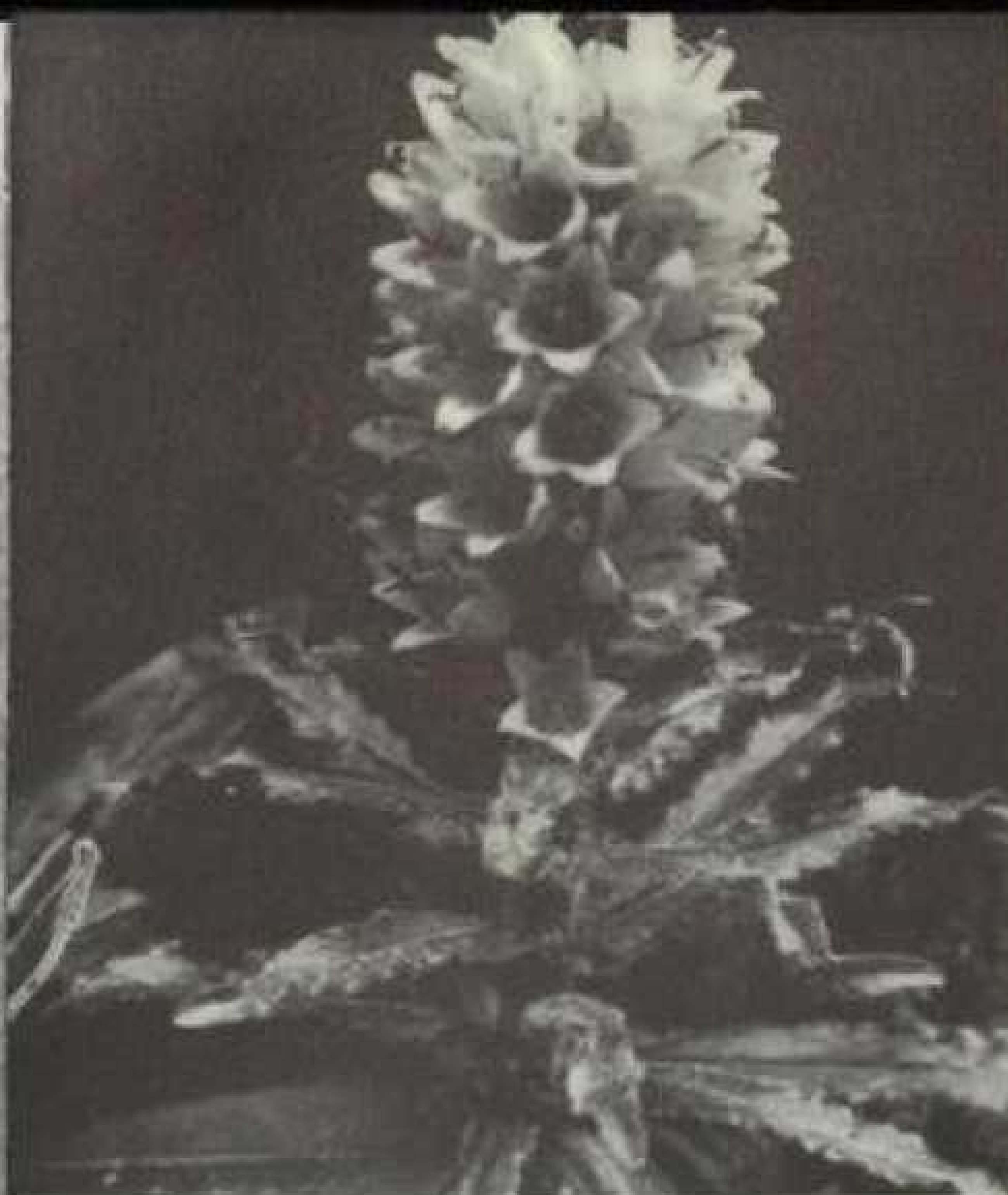
BALSAMINA (Momordica balsamina)

Enredadera cultivada en los jardines de los países cálidos. Sus frutos, con abultadas verrugas, son de color anaranjado y dehiscentes en la madurez. Éstos, así como las semillas y los tallos, se emplean como vulnerarios

Fots. Harold Bastin, Paul Popper, Font Quer y Alinari







CAMPANULA THYRSOIDEA

Especie propia de los Alpes. Las campánulas viven en las montañas, sus flores son casi siempre de color azul y se caracterizan por su forma acampanada. Brotan con gran profusión y resultan muy decorativas

Fot. Jardín Botánico de Bremen

yados, como un guisante, rojos en la madurez. Su raíz, muy gruesa y carnosa, es un purgante violentísimo; en cambio los brotes tiernos, las tulas, se comen como verdura o en tortilla. El cohombrillo amargo gusta de los escombros, cortiles, suburbios, márgenes de los caminos, etc., y se halla en la mayor parte de España. Es monoico, como casi todas las cucurbitáceas, y tiene frutos elipsoides, reflejos sobre un largo cabillo; llegada la madurez, se desprenden del pedúnculo y por la abertura de su base, la pulpa, muy fluida, y las semillas, son lanzadas con violencia a causa de la fuerte presión interna. Esa pulpa es amarguísima y las semillas purgantes. Carne de consistencia esponjosa, muy amarga también, la tienen las coloquíntidas, encerrada en unas calabacitas redondas, grandes como naranjas, de pericarpo leñoso. La coloquíntida se cría en escasas localidades de la costa española, en particular en las provincias de Almería y Murcia, en África del Norte y en Oriente. Es vivaz, herbácea, tendida, de hojas partidas y con zarcillos. La carne de sus frutos, privada de las semillas, se usa en Medicina como purgante enérgico.

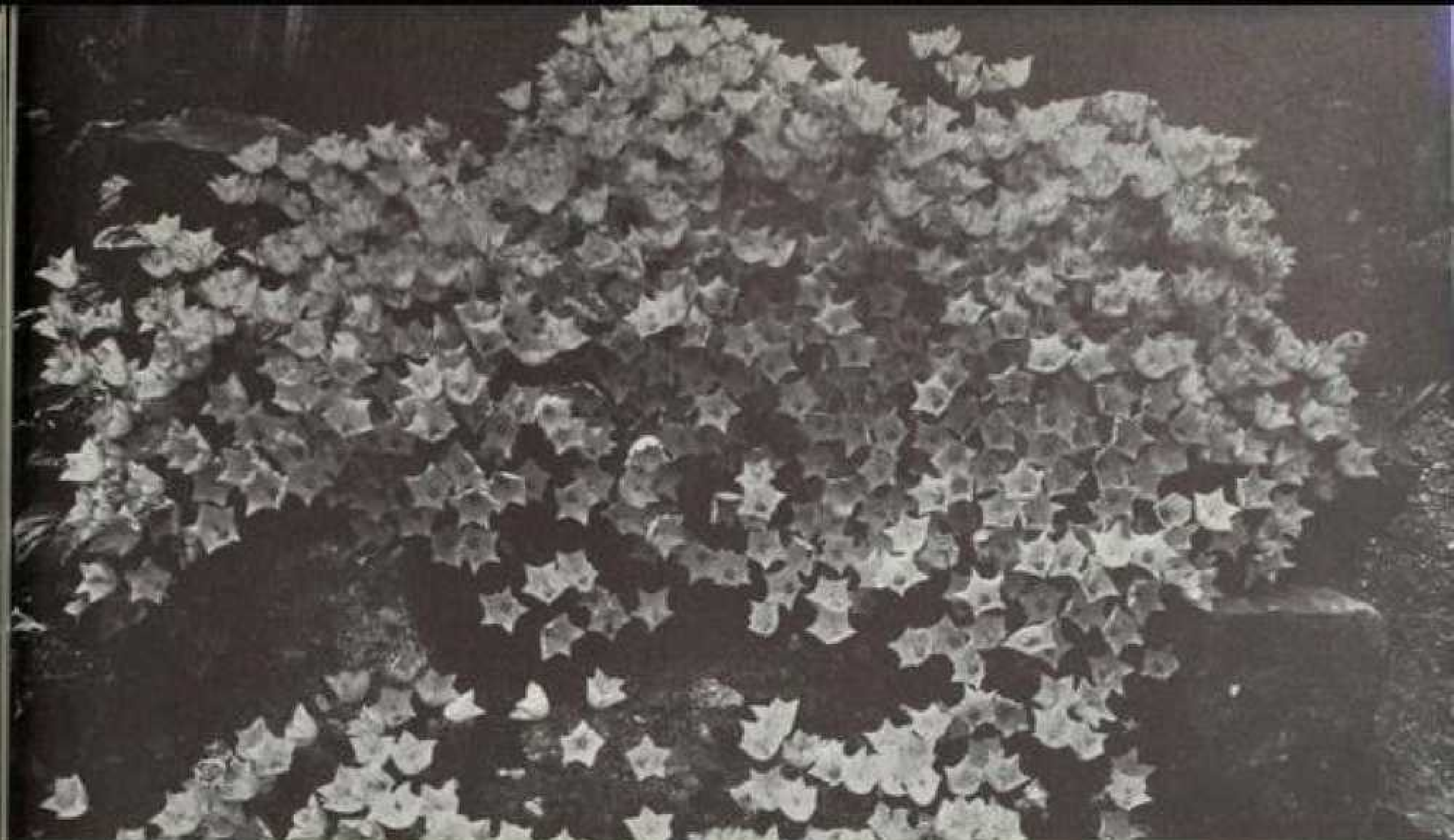
Si esas tres cucurbitáceas son poco menos que detestables, pues hasta su empleo como medicinales decae cada día más, otras de los países cálidos dan frutos comestibles, ya en crudo, ya cocidos o en confitura, o bien resultan útiles para la alimentación del ganado. Todos sabemos el gran consumo de melones, sandías, calabazas, calabacines, pepinos, etc., que se hace en España, frutos de diversas cucurbitáceas. El *melón (Cucumis melo)*, oriundo de los trópicos del Antiguo Mundo, se cultiva desde muy antiguo y de él se conoce gran número de variedades; el *pepino* es el fruto alargado y verrugoso del *Cucumis sativus*, originario de la India y también cultivado desde remota época; el *cohombro* o *alficoz (Cucumis flexuosus)* es notable por sus largos frutos retorcidos; la *sandía* o *melón de agua* es el *Citrullus vulgaris*, propio del África austral, muy cultivado en España, con variedades de semillas negras y rojas, algunas, como la llamada *cidra cayote* o *calabaza de cabello de ángel*, con la carne blanquecina, muy fibrosa, y las pipas rojas, adecuada para preparar confituras.

La *calabaza vinatera, de peregrino* o *trompetera*, es la *Lagenaria vulgaris*, asiática, única especie que comprende el género, notable por tener los pétalos libres y el fruto de forma muy variable, ya alargado, como una porra, ya corto y con ceñidura profunda, dividido así en una ancha panza redondeada, sostenida por un grueso pitorro, siempre con el pericarpo endurecido, leñoso, el cual, agujereado y limpio de la carne y semillas, se emplea para guardar vino u otros líquidos; en algunos países americanos llaman guaje a esa calabaza. La de forma alargada es el acocote de los mejicanos, que, agujereado en sus dos extremos, sirve para extraer, por succión el aguamiel del maguey. Las diversas especies de calabaceras pertenecen al género *Cucurbita*, de origen americano; las más conocidas son la *calabaza común (C. pepo)*, la *calabaza mayor (C. maxima)*, de frutos enormes, hasta de un metro, con cinco o seis arrobas de peso, la *calabaza bonetera* o *de turbante (C. melopepo)*, etc.

En los países tropicales se cultivan otras cucurbitáceas, que en España prosperan con dificultad o sólo en contados puntos de las costas más abrigadas; tales como el *melón de olor (Sicana odorifera)*, especie trepadora, con zarcillos, de fruta muy aromática, con cuya pulpa se preparan confituras y bebidas aromáticas; se cultiva mucho en la América tropical, de donde es originaria. La *chayotera* es el *Sechium edule*, única especie que comprende este género, notable por tener los estambres soldados en una columna central, con las anteras libres, y por su fruto, el chayote, de corteza rugosa, blanquecina, y con algunos pinchos, que alberga una sola semilla, tan impaciente por germinar, que lo hace a veces cuando el fruto está todavía en la planta. La chayotera se cultiva en América, también en Canarias y en algún sitio de la costa española, por su fruto comestible. En el género *Cyclanthera*, como antes se ha dicho, los estambres se sueldan en un solo haz o columna central, incluso sus anteras. La *Cyclanthera pedata var. edulis* es la *caigua*, del Perú y Bolivia, cuyas calabacitas rellenas de carne se comen en aquellos países. En Costa Rica ocurre algo parecido con la *caifa (Cyclanthera tonduzii)*. Fruto comestible, cuando tierno, lo tiene también la *Luffa cylindrica*, llamada *estropajo* o *esponjilla*, muy cultivada en tierras de América para beneficiar la trama fibrosa de sus frutos, que se emplea para esponjas y babuchas de baño. El género *Luffa* es muy curioso, además, por tener frutos dehiscentes.

LAS SINANDRAS

Características. En el orden de las sinandras, el último de las dicotiledóneas y el de más elevada jerarquía del reino de las plantas, las flores son acti-



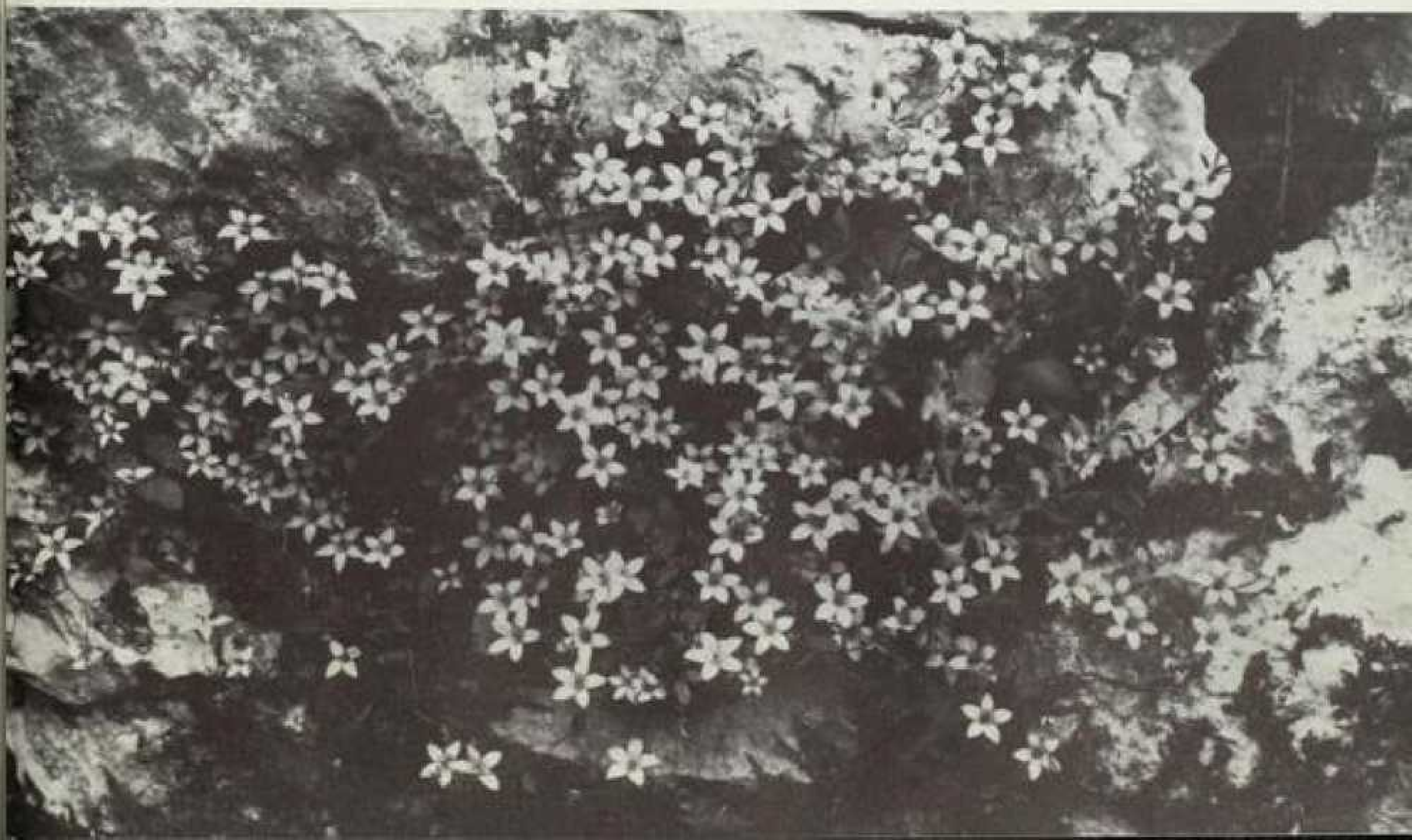
CAMPÁNULA APEONZADA (Campanula turbinata)

Las campánulas son plantas herbáceas, vivaces y alguna vez anuales. Entre las que se encuentran en las altas montañas, las hay que producen muy pocas flores o tan sólo una; mientras que en otras, por el contrario, brotan en grandísima profusión, como en el caso de la campánula apeonzada

CAMPANULA SPECULARIOIDES

El género *Campanula* consta de más de 200 especies, dispersas por el hemisferio boreal y principalmente por los países que circundan el Mediterráneo, que es donde se manifiestan en todo su esplendor. Las especies cultivadas como ornamentales son también numerosísimas. La *C. specularioides* vive en Andalucía. Es una planta completamente lampiña, muy ramosa y endeble, que ofrece el atractivo de sus numerosas florecillas, muy abiertas

Fots. Jardín Botánico de Bremen y Font Quer





JASIONE MONTANA

Las *Jasione* son plantas campanuláceas, herbáceas, anuales en su mayoría, aunque también existen algunas especies que son vivaces. Sus hojas son alternas o se presentan reunidas todas en la base, en cuyo caso adoptan la forma de rosetón. Las flores aparecen agrupadas en capítulos terminales, tienen las anteras concrescentes y el fruto, en cápsula, dividida en dos cavidades. Es un género propio de Europa y de las regiones mediterráneas

Fot. Paul Popper

nomorfas o zigomorfas, y tetracíclicas, es decir, con cuatro verticilos, por tener un solo verticilo estaminal cuyos elementos alternan con los pétalos. La tendencia a la soldadura de los estambres, iniciada en las cucurbitáceas con la concrescencia frecuente de los filamentos, es aquí general; mas éstos permanecen libres y son las anteras las que se sueldan en un tubo o por lo menos aparecen adheridas antes de su total desarrollo; las anteras, a diferencia de lo que acontece en el orden anterior, son introrsas y completas, es decir, constan de cuatro saquitos polínicos. El gineceo tiene de dos a cinco carpelos concrescentes en un ovario ínfero, de una a cinco cavidades, y con uno o muchos rudimentos seminales en cada una, unitegumentados.

Las numerosas plantas reunidas en este orden no sólo concuerdan por su morfología floral; se parecen además por la posesión de vasos laticíferos, con abundante látex, que existen en muchas, y por tener como substancia de reserva inulina en vez de almidón.

Las campanuláceas. Las campanuláceas se caracterizan por su cáliz y corola pentámeros y actinomorfos, ésta por lo común de forma acampanada; por su androceo de cinco estambres, con los filamentos más o menos ensanchados en la base y las anteras aproximadas o coherentes; por su gineceo de dos a cinco carpelos, las más veces tres, concrescentes en un ovario ínfero, con otras tantas cavidades, que remata en un estilo simple, provisto hacia su ápice de un anillo de pelos colector del polen; y por su fruto, en general capsular y con semillas numerosas.

Casi todas las campanuláceas son hierbas de hojas alternas y sin estípulas, de flores a menudo vistosas, por lo común azules, ya solitarias o agrupadas formando inflorescencias racimosas, espiciformes, acabezueladas, o en panícula, escasas veces cimosas. Como acontece, en general, en todo el orden las flores son proterandras, es decir, maduran los estambres y sueltan su polen antes de que el estigma esté en sazón para recibirle. La polinización tiene lugar de manera autogámica, si arqueándose los estigmas ya maduros recogen el polen que debajo de ellos conserva el anillo colector del estilo; o de manera cruzada, por la intervención de los insectos. Comprende esta familia unas quinientas setenta especies, en su mayor parte de los países templados del hemisferio boreal; no faltan tampoco en el austral, pero sí en las tierras bajas de los países tropicales.

El género *Campanula* es el más rico de la familia, con unas doscientas treinta especies, en su mayoría de la región mediterránea, una veintena de las cuales vive en España. Caracterízase por sus corolas acampanadas, los filamentos estaminales ensanchados en la base, el estilo no más largo o apenas más largo que la corola, y por su cápsula de tres o cinco carpelos, dehiscente por otras tantas menudas ventanillas. Gustan las campánulas de los países montuosos, donde viven en los peñascales o en las praderas; remontan a veces a considerable altitud. No pocas son de flores vistosas, como la *Campanula medium*, de Provenza y el Delfinado, de flores en largos racimos; en esta especie el cáliz posee entre cada dos sépalos un apéndice revoluto, y el gineceo es pentámero. Cultívase en jardinería con el nombre de

RAMAS DE CAFETO EN FLOR

Rubiácea de flores blancas y olorosas, parecidas a las del jazmín. Las semillas de sus frutos, de 1 cm. de largo, son de color amarillento verdoso y presentan un surco longitudinal por una de sus caras. Con dicha semilla, que constituye el café, una vez tostada y molida, se prepara la deliciosa y conocida infusión. El cafeto no es planta muy delicada. Su cultivo no requiere tantos cuidados como el cacao

Fot. Paul Popper

EDELWEISS (Leontopodium alpinum)

Esta dicotiledónea, tan familiar por los alpinistas, es conocida en España con los nombres de *estrella de los Alpes* y *pie de león*, aunque esta última denominación corresponde en realidad a la *Alchemilla vulgaris*, de la familia de las rosáceas. Es una hierba vivaz, de 8 a 15 centímetros de altura, que rara vez crece por debajo de los 1.500 m. Muy codiciada por los montañeros, se halla en trance de desaparición

Fot. Paul Popper

MARAVILLA O FLAMENQUILLA (Calendula officinalis)

La *C. officinalis*, planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas, es la especie más conocida del género *Calendula*. Puede alcanzar hasta 40 cm. de altura y tiene flores terminales, con pedúnculo hinchado, circulares, y de color amarillo, anaranjado y, algunas veces, blanco amarillento. Es originaria del Sur de Europa y cuenta con numerosas variedades muy decorativas y de floración duradera

Fot. Paul Popper

ALCACHOFERA EN FLOR (Cynara scolymus)

Las alcachofas son los capullos floríferos, todavía muy tiernos, de esta planta, y la parte comestible es el receptáculo florífero y la base de las hojas o brácteas que recubren este capullo. Cuando la planta está en flor, las brácteas se endurecen, no son comestibles y suelen traer una punta o gavilancillo en su ápice, como puede verse aquí. Se cultiva también como planta ornamental, debido a sus hermosas hojas

Fot. Paul Popper

CARDO NUTANTE (Carduus nutans)

Planta bienal que puede alcanzar hasta 1 m. de altura. Tiene las hojas decurrentes, profundamente partido-pinnadas, y las flores, de color rojo púrpura, se presentan unidas en grandes cabezuelas hemisféricas, inclinadas, solitarias y con el pedúnculo afieltrado. Abunda mucho en Europa, en los terrenos incultos y en el borde de los caminos, y como todos los cardos, se propaga con gran rapidez. Florece en verano

Fot. John Markham

PITA O MAGUEY (Agave americana)

Planta vivaz, originaria de México, dotada de hojas carnosas, en roseton, cuyo desarrollo alcanza de 1 a 3 m. Los escapos o pitacos, panojas de flores amarillo-verdosas, se elevan de 6 a 8 m. del suelo. Tras de este florecer y de la fructificación que les sigue, la planta, agotada, muere. Del escapo se obtienen la popular bebida denominada "pulque", y de las hojas, la "pita", fibra textil de múltiple aplicación industrial

Fot. F. H. Chaffey, tomada cerca de Barquisimeto, al Norte de Venezuela

YUCA BRILLANTE (Yucca gloriosa)

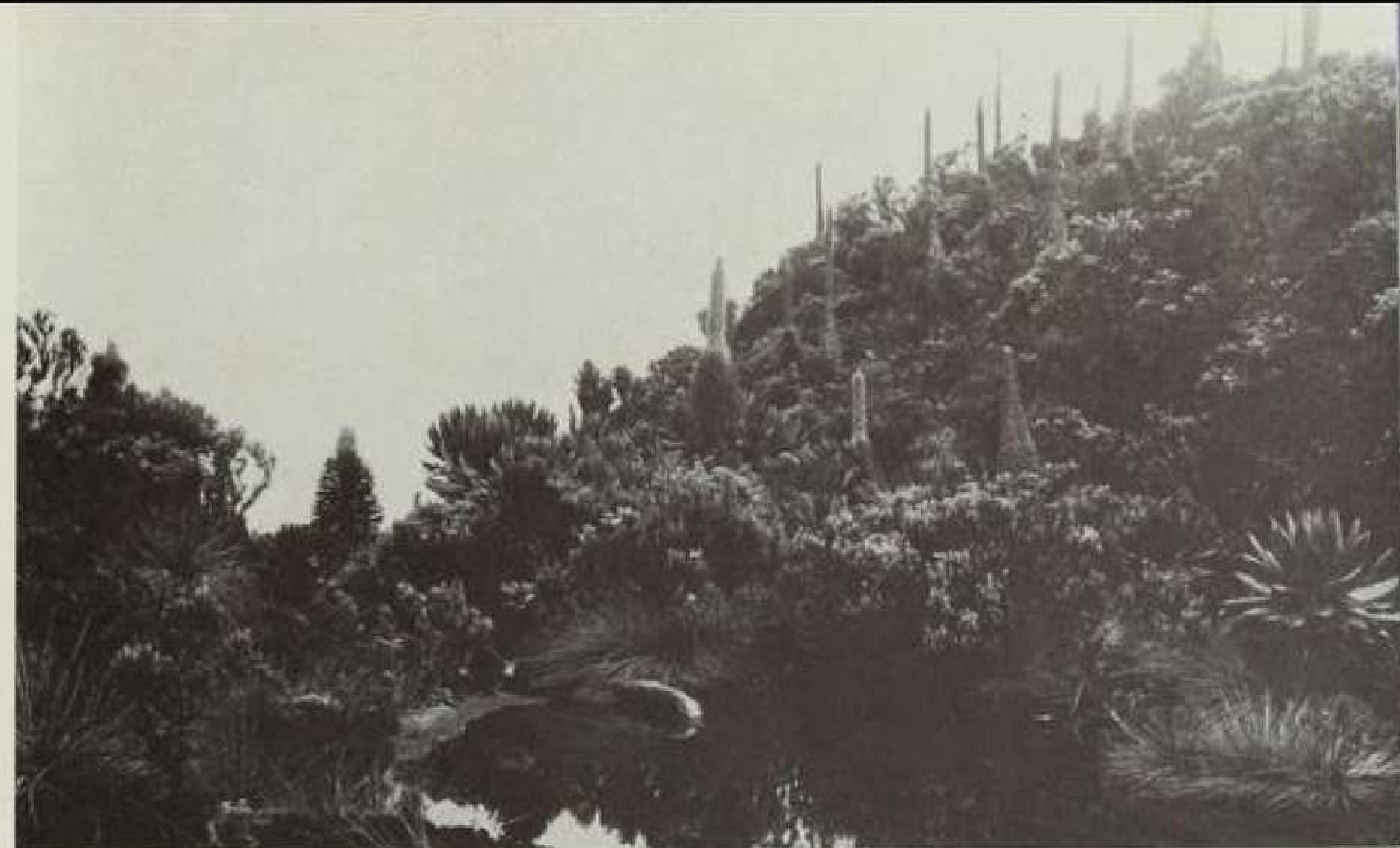
Liliácea oriunda de los Estados Unidos de América. Es la especie más conocida de las treinta que forman el género *Yucca*. Sus flores, blancas y acampanadas, se agrupan en vistosas panojas de hasta 2 m. de altura. Las hojas, de 50 cm. a 1 m., rígidas, con aceradas puntas, tienen gran valor por las resistentes fibras que se extraen de las mismas, y que se aprovechan para ciertas labores de la industria textil

Fot. Paul Popper, tomada en el Estado de Virginia (EE. UU.)

YUCCA BREVIFOLIA

Unas yucas tienen el tallo simple y otras arborescente y, por tanto, de troncos leñoso y ramificado. A este último tipo pertenece la *Y. brevifolia*, cuyas hojas densamente agrupadas, largas y muy punzantes, brotan en el ápice de las ramas, formando bellos conjuntos. Mide de 5 a 10 m. de altura y vive entre los 600 y los 1.200 m. de altitud. Las flores, grandes y de pedúnculo corto, forman vistosas panojas

Fot. Bill [illegible], Tucson, Arizona



LOBELIAS GIGANTESCAS DEL RUWENZORI

Entre las diversas especies de *Lobelia* que adornan los pandos y laderas de las altas montañas del Africa tropical, destaca, por su extraordinaria talla y sus llamativas inflorescencias, la *L. wollastoni*, oriunda del Ruwenzori. Las lobelias son plantas ornitófilas, es decir, cuya polinización corre a cargo de unos pajarillos llamados «suimanga del Ruwenzori» (Nectarinia dartmouthi), que acuden a ellas en busca del néctar de sus flores

Fot. del Institut des Parcs Nat. du Congo Belge

farolillo, y existen variedades con dos o más corolas una dentro de otra, ya de flores azules, ya blancas o rosadas. Una especie afín, pero con tres carpelos, de corola estrechamente acampanada o ancha como una ponchera, es la *Campanula speciosa*, de los roquedales del Nordeste de la Península Ibérica, desde el Maestrazgo hasta el Rosellón.

En las montañas de suelo silíceo del Centro, Norte y Occidente de la Península se halla con relativa frecuencia la lindísima *Wahlenbergia hederacea*, que, si por sus florecitas azules semeja una campánula, sus hojas, delicadas y tiernas, recuerdan en miniatura las de la hiedra. Extiéndese esta especie por el Occidente de Europa, y con otra *Wahlenbergia*, también occidental, son los únicos representantes europeos de este género austral. Una de ellas, la *W. linarioides*, llega en América del Sur hasta la parte meridional de Chile. Viven además en España el *Trachelium caeruleum*, y diversas especies de *Phyteuma*, *Legouzia* y *Jasione*, este último con las anteras concrescentes, como la *Jasione montana*. Ninguno aventaja en mérito, sin embargo, a la *canarina (Canarina campanula)*, de los bosques y barrancos de las Canarias, hierba vivaz, de flores rojas, con seis pétalos, que tiene por fruto una especie de baya comestible.

Las lobeliáceas. Tan afines a las campanuláceas que a veces se incluyen en ellas como subfamilia, se diferencian de modo notorio por su corola zigomorfa, de pétalos concrescentes en un tubo rajado a lo largo en su parte superior, así como por el androceo, de estambres soldados a la vez por sus filamentos y por las anteras. El ovario es casi siempre bicarpelar y bilocular, y el fruto una baya o una cápsula.

Más de quinientas especies comprende esta familia, herbáceas, arbustivas o arborescentes, a menudo laticíferas. El género *Lobelia*, que le da nombre, es el más importante, con más de doscientas especies, propias de los países cálidos del Antiguo Mundo y de la mayor parte de América. En España, y aun como especie rara, sólo vive una *Lobelia*, el *matacaballos (L. urens)*, así llamada por ser urente, perjudicial para el ganado que la come; crece esta hierba, vivaz y de dos a tres palmos de altura, de hojas oblongas o lanceoladas, dentadas, y flores azules en largos racimos terminales, en el Norte y Occidente de la Península Ibérica, desde Vizcaya a Algeciras y en otros países de la Europa Occidental. Son muchas las lobelias de jugo o látex acre y ponzoñoso; en Chile designan con el nombre de *tabaco del diablo* a diversas especies de gran porte, de flores amarillas o rojas, muy vistosas; y el *tabaco indio* es la *Lobelia inflata*, de Norteamérica, de flores violáceas. Esta última, a pequeñas dosis, se emplea en Medicina contra la disnea asmática. Por sus flores ostentosas se cultivan algunas lobelias, entre otras las bellísimas *cardenalas (L. cardinalis y L. splendens)*, de flores escarlata, que crecen en las aguas poco profundas de América del Norte; y la humilde *Lobelia erinus*, del Africa del Sur, delicada hierbecilla de florecitas azules o violadas. En las faldas de los grandes gigantes montañosos de Africa oriental, como en el Ruwenzori, crecen lobelias de talla enorme, las cuales constituyen un paisaje botánico en extremo impresionante *(L. bequaerti y L. wollastoni)*.



M A Y A   O   V E L L O R I T A   (Bellis perennis)

Pertenece a la familia de las compuestas llamadas astéreas por tener las cabezuelas con un botón central, de florecitas regulares y lígulas periféricas radiadas a su alrededor, con tres dientecitos cada una en el ápice. Es común en los prados y se han conseguido variedades blancas y rojizas

A S T E R   T R I P O L I U M

Planta vivaz, con hojas enteras, casi carnosas. Las flores son sencillas y aparecen dispuestas en cimas corimbosas. Se encuentra en las playas del Mar del Norte y del Báltico, y florece desde julio hasta septiembre

H E L I C H R Y S U M   sp.

Los *Helichrysum*, con trescientas especies en el Antiguo Mundo, la mayoría de ellas distribuidas por el Africa austral, son conocidas corrientemente con el nombre de siemprevivas y tienen diversidad de colores

Fots. Somerville Hastings y Paul Popper







E S P E L E T I A   D E   H A R T W E G   (Espeletia hartwegiana)

En los altos páramos andinos de Colombia suele encontrarse una vegetación muy heterogénea: gramíneas de hojas apretadas en haces alternan con plantas en forma de almohadilla y con otras de tallo simple y recto, coronado por una roseta de grandes hojas lanudas, como la *E. hartwegiana*

En España no crece más que otra especie del género *Solenopsis (S. laurentia)*, diminuta plantita sin interés. En América, los géneros *Centropogon* y *Siphocampylus* comprenden un centenar de especies cada uno.

Cifiáceas, goodeniáceas y estilidiáceas. Las familias de las cifiáceas (del género *Cyphia*, del Africa del Sur), goodeniáceas (del género *Goodenia*, con un centenar de especies australianas) y estilidiáceas (del género *Stylidium*, asimismo de Australia) se incluyen en este orden por convenir sus caracteres con los que hemos expresado como propios de él.

Las compuestas: características. En esta familia, las flores, en el sentido corriente, son, en realidad, inflorescencias en cabezuela rodeadas de brácteas que hacen el oficio protector de un cáliz común. Las verdaderas flores son pequeñitas y, por lo común, muy numerosas en cada inflorescencia; en las margaritas, por ejemplo, el botón central, amarillo, está formado por menudas florecitas de ese color, bordeado por las hojuelas blancas o sonrosadas, que son flores también. El receptáculo común se ensancha más o menos para dar cabida a las flores, y muchas veces lleva, además de aquéllas, a las brácteas madres en cuya axila nacieron, de forma muy variable, filiformes, pajizas, membranosas, etc. El cáliz está muy poco desarrollado, y varía muchísimo tanto por el número de piezas que le integran como por la forma y naturaleza de éstas. Si en ocasiones falta casi por completo, en otras acrece de modo considerable después de la floración y persiste en el ápice del fruto como una coronita membranosa o un penacho de pelos o pajitas, constituyendo el vilano, aparato de vuelo para la dispersión de los frutos por el aire.

E R I G E R O N   P E L L I T U S

Planta alpina, con las hojas en roseta y cubierta de abundante lanosidad, protección doble contra las inclemencias de las altas cumbres. Crece en el páramo de Tolima (Colombia), a más de 4.000 m. de altura

Fots. Cuatrecasas, tomadas en los páramos de Tolima (Colombia)





GIRASOL (Helianthus annuus)

El girasol es la compuesta de flores más grandes. Son amarillas y al llegar a la madurez, se doblan. Sus cabezuelas pueden alcanzar hasta medio metro de diámetro. Es planta anual que se desarrolla con rapidez

Fot. Paul Popper

En la corola hallamos las mayores diferencias. Consta de cinco pétalos, concrescentes inferiormente en un trecho más o menos largo, formando tubo, y libres en la parte superior, que puede ser actinomorfa, con los cinco lóbulos iguales, o zigomorfa, y en este caso unas veces bilabiada (con un labio de tres y otro de dos lóbulos) o unilabiada, en forma de lengüeta tridentada por haber abortado uno de los dos labios. Existe un grupo muy homogéneo de compuestas que tiene las flores unilabiadas con las lígulas de cinco dientes, de manera que aquí no hay aborto, sino desarrollo unilateral del limbo corolino. En este último caso todas las flores de la cabezuela son iguales y liguladas, como pueden ser todas actinomorfas, *flósculos* como se las suele designar, o disponerse éstos en botón central, adornado en la periferia de lígulas tridentadas, etc. En el androceo existen cinco estambres que alternan con los lóbulos de la corola y son concrescentes con ella, de filamentos libres y anteras soldadas en un tubo; por ser éstas introrsas, el polen se vierte y se acumula en el interior de aquél. Casi todas las compuestas son proterandras, de suerte que, cuando el estilo se desarrolla y alcanza la madurez, ya los estambres soltaron su polen en el tubo anterífero, así que aquél, pasando a lo largo de dicho tubo, se carga de polen en su ápice estigmatífero. El ovario es bicarpelar, con una sola cavidad y un solo rudimento seminal; el estilo es único y los estigmas son dos. El fruto es un aquenio, casi siempre empenachado por el vilano.

Esta familia es la más grande de todas, pues el número de sus especies pasa de trece mil, distribuídas por todo el Globo y de porte variadísimo, si menudas hierbecillas anuales algunas, como no pocas españolas, otras leñosas, arbóreas a veces, como las *Flotowia*, de las florestas de Chile, o bejucos de buena talla, como las *Mutisia* y *Mikania*, de América del Sur. Se hallan también en toda suerte de ambientes, lo mismo en los suelos secos y áridos que en los cenagales y riberas; y en toda clase de altitudes, ya en los arenales costeros o en las más elevadas cumbres, como el célebre *edelweiss*, de los Alpes y Pirineos, cubierto de borra blanca, o los *Lepidophyllum*, de las altas crestas andinas, que se protegen contra el riguroso clima de los picachos vestidos de menudas hojas imbricadas.

Divídese la familia de las compuestas en dos subfamilias y en trece tribus.

Las compuestas: tubifloras. Esta subfamilia presenta todas las flores tubulosas y actinomorfas, flosculosas; o bilabiadas, o flosculosas las centrales y liguladas y con tres dientes las periféricas. Poseen canales secretores oleíferos o resiníferos y carecen de látex. Comprende la mayor parte de las compuestas.

a) Vernonieas. Con todas las flores actinomorfas y hermafroditas, nunca amarillas; anteras insertas por encima de su base en el filamento estaminal.

Esta tribu carece de representación indígena en España. Le da nombre el género *Vernonia*, con cuatrocientas cincuenta especies tropicales.

b) Eupatorieas. Con las flores como en las vernonieas, pero los estambres con las anteras insertas por su base en el filamento estaminal.

Género tipo: ***Eupatorium***, con cuatrocientas es-

DALIAS (Dahlia variabilis)

Por el cultivo se han obtenido de las dalias sencillas, con cabezuelas radiadas, gran número de variedades dobles, con los flósculos acrecidos en gran manera, dispuestos de modo regular y de variada coloración

Fot. Alinari





MANZANILLA ROMANA (Anthemis nobilis)

Hierba vivaz, cespitosa, de hojas finamente recortadas y con las cabezuelas solitarias de botón amarillo y lígulas blancas muy aromáticas. Existe una variedad de esta especie, fácil de distinguir por estar desprovista de lígulas. Es propia de la Europa Occidental y florece entre abril y agosto

PELOSILLA (Hieracium pilosella)

Es el género de más difícil estudio entre todos los antófitos, ya que está compuesto de numerosísimas especies. La que aquí vemos es muy común en lugares montuosos de la Península Ibérica, y polimorfa como todas

ANTENARIA (Antennaria dioica)

Conocida también con la denominación vulgar de *pie de gato*, constituye la especie principal del género. Sus hojas aparecen cubiertas de una pubescencia o tomento que le confieren un aspecto semejante al algodón

Fots. Somerville Hastings, Torras y Font Quer







P E T A S I T E S (Petasites hybridus)

Las petasites constituyen un género de plantas compuestas, de la subfamilia de las tubifloras, de tallo lanudo y hojas radicales, que presentan forma acorazonada o arriñonada, y cuyo envés aparece cubierto de vellosidad. Comprende catorce especies de la zona boreal, sobre todo del Antiguo Mundo. La especie más común es la *P. officinalis*, conocida también vulgarmente con el nombre de *sombrerera* a causa de sus grandes hojas

E D E L W E I S S (Leontopodium alpinum)

Una de las más lindas especies de la interesantísima flora alpina. Tiene hojas lanceoladas y cenicientas, y la inflorescencia presenta hojuelas estrechas y largas que están dispuestas en forma de estrella, por lo que se la conoce también con el nombre de *estrella de los Alpes*. Aparece totalmente cubierta de vellosidad blanca, y constituye un delicado adorno de los peñascales y prados enjutos de las altas crestas alpinas y pirenaicas

Fots. John Markham y Bruno Stefani.







C R I S A N T E M O D E J A R D Í N (Chrysanthemum morifolium)

De manera semejante a la dalia, esta especie se convierte en doble mediante el cultivo, desarrollando numerosas y largas lígulas en sus cabezuelas, de colores y matices variadísimos. Es una de las más hermosas plantas otoñales. Los crisantemos son originarios de China, habiéndose difundido por la India y el Japón. Más tarde, pasaron a Europa. Se conocen millares de variedades, agrupadas en tres secciones: pompones, chinos y japoneses

Fots. Vidal y Alinari

pecies en su mayoría americanas. El *eupatorio (Eupatorium cannabinum)* es la única de este género que vive en España; crece junto a las corrientes y saltos de agua, de raíz gruesa, amarga y purgante. La *ayapana* es el *E. triplinerve*, de las Antillas y América tropical, que se toma como el té, en infusión, y tiene propiedades laxantes. El *E. aromatisans* sirve en Cuba para aromatizar los cigarros.

c) Astéreas. Con todas las flores actinomorfas, o por lo menos las del botón central, todas hermafroditas o en parte unisexuales o estériles; anteras insertas por su base, roma en el filamento estaminal.

Género tipo: *Aster*, con doscientas especies, en su mayoría americanas. En España crecen los *Aster tripolium, A. acer, A. alpinus*, etc.; jardinero es el *cielo estrellado (Aster novi-belgii)* por las numerosísimas cabezuelas de lígulas azuladas y botón amarillo que adornan esta planta. A esta tribu pertenecen, entre otros muchos, los géneros *Solidago*, con la *vara de oro (S. virga-aurea)*, de las montañas de toda España, empleada antaño como vulneraria; *Bellis*, con la *maya, margarita* o *vellorita (B. perennis)*, indígena en España y a menudo cultivada en jardinería, y la *margaritilla (B. annua)*, de las praderitas frescas del litoral español; *Callistephus*, con la *reina margarita (C. chinensis)*, de grandes y vistosas cabezuelas; *Erigeron*, con varias especies españolas, las más frecuentes el *E. acer* y el *E. canadensis*, importado de Norteamérica; *Baccharis*, con numerosas especies de la América tropical, etc.

d) Inúleas. Con flores como en la tribu anterior, y anteras prolongadas en la base en dos puntas.

Género tipo: *Inula*, con cerca de un centenar de especies del Antiguo Mundo; a este género pertenecen la *olivarda, atarraga* o *matamosquera (I. viscosa)*, frecuente en España, y así llamada porque se suele colgar de una viga en las casas de campo para que, viscosa como es, se peguen en ella las moscas; el *helenio* o *énula campana (I. helenium)*, de raíz aromática y tónica; las *énulas montana* y *helenioide (I. montana* e *I. helenioides)*, frecuentes en España, cuyas cabezuelas se venden por árnica, etc. El género *Jasonia* no posee más que dos especies, una de las cuales es el llamado *té de roca (J. glutinosa)*, frecuente en los peñascos calizos de toda la parte mediterránea de la Península Ibérica, muy viscosa, aromática y de floración tardía. Pertenecen también a esta tribu los *Micropus, Evax, Filago, Ifloga*, etc., hierbecillas de los sembrados y baldíos, de tallos y hojas cubiertos de borra, así como los *Gnaphalium, Antennaria* y *Leontopodium*, de los prados y tremedales montañeses. Los *Helichrysum*, con trescientas especies del Antiguo Mundo, en su mayoría del Africa austral, faltan por completo en América; es muy frecuente en España la *perpetua amarilla* o *siempreviva (H. staechas)*, llamada así porque, cogida antes de abrirse las cabezuelas, las conserva con el mismo color amarillo durante mucho tiempo y se emplea para confeccionar coronas y guirnaldas; con el mismo nombre y destinada a usos parecidos se cultiva el *H. orientale*, de Grecia y Asia Menor.

c) Heliánteas. Con las flores como en las anteriores tribus y las anteras romas en la base; las dos





SENECIO (Senecio discifolius)

El género *Senecio*, de la familia de las compuestas, comprende más de mil especies, distribuidas por todo el Globo, que se presentan en forma de hierbas y arbustos. Sus flores suelen ser de color amarillo o púrpura

ÁRNICA (Arnica montana)

Planta medicinal con cabezuelas diversas: *Inula*, *Doronicum*, *Calendula*, etc., que ha sido falsificada con mucha frecuencia. Crece en el Pirineo y Norte de España, y es fácil de conocer por sus hojas opuestas

GAZANIA (Gazzania sp.)

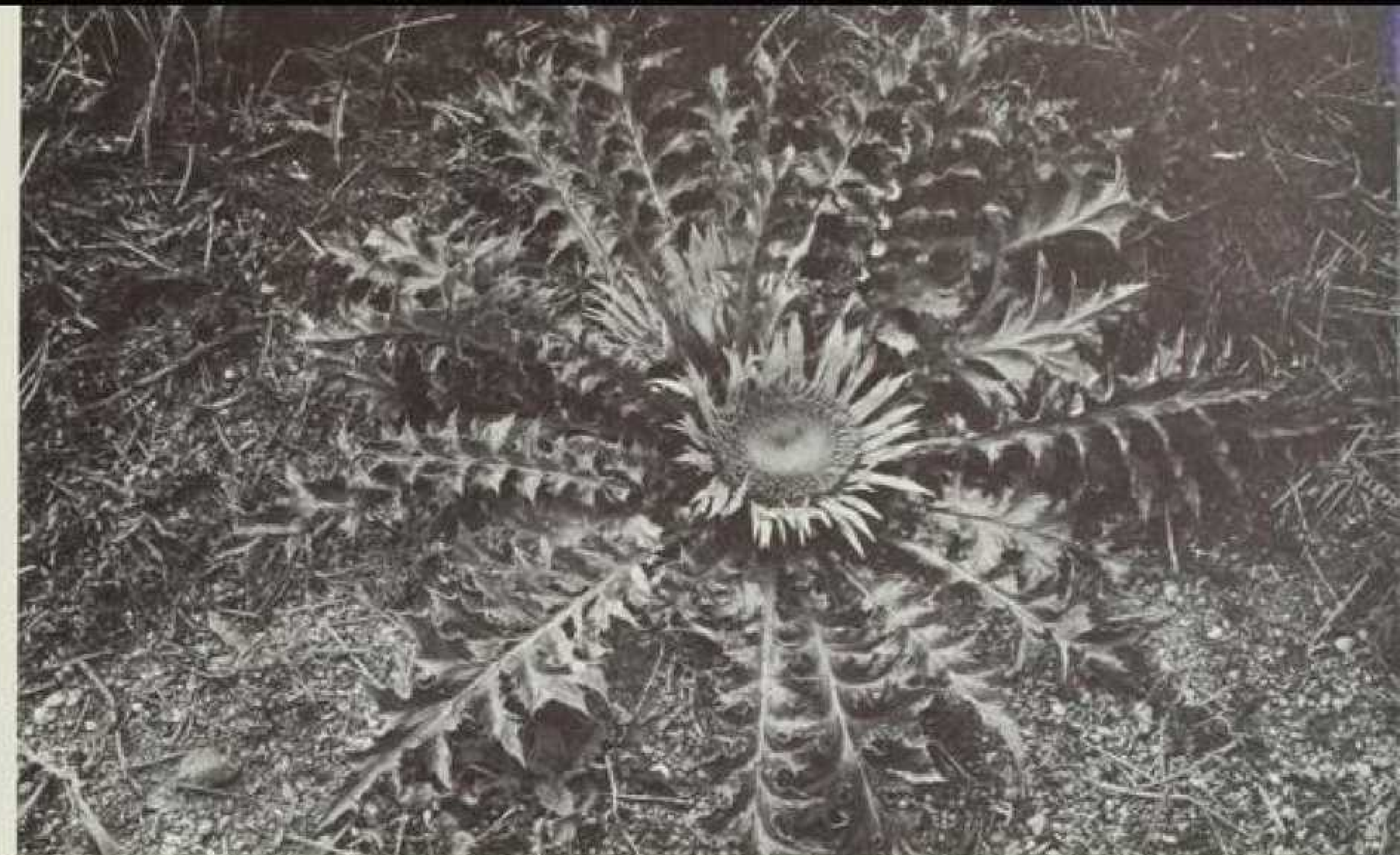
Las gazanias presentan hermosas flores rojas, amarillas, blancas y anaranjadas. Estas últimas tienen una franja verde salpicada de motas blancas cerca del centro de la flor. Las hojas son plateadas por debajo

Fots. Paul Popper y Somerville Hastings



ramas estigmáticas con una corona de pelos colectores por encima de la bifurcación; vilano nunca peloso, brácteas involucrales sin ribete membranoso y receptáculo con numerosas bracteíllas pajizas.

Género tipo: *Helianthus*, con medio centenar de especies americanas. El *girasol* o *mirasol (H. annuus)* es planta de enormes cabezuelas, que pueden alcanzar hasta medio metro de diámetro, con varios millares de flores, y semillas oleíferas, muy apreciadas para el engorde de las aves de corral; la *aguaturma* o *tupinambo (H. tuberosus)*, compuesta vivaz, cuyos tubérculos, las patacas, se comen en ensalada y sirven para alimentar al ganado en algunos países. Pertenecen también a esta tribu los géneros *Parthenium*, con nueve especies americanas, entre otras el *guayule (P. argentatum)*, arbusto de las tierras altas mejicanas, de cuyo ramaje, por cocción en agua, se obtiene caucho; *Zinnia*, con la *virginia*, *maldeojo* o *rascamoño (Z. elegans)*, planta jardinera, anual, de hojas opuestas y cabezuelas vistosas, blancas, purpúreas o moradas, mejicana como sus congéneres; *Dahlia*, con las *dalias (D. variabilis* y *D. coccinea)*, tan a menudo cultivadas en jardinería por sus magníficas cabezuelas, en un principio radiadas con una sola fila de lígulas periféricas, pero por el cultivo, con multitud de flores liguladas. En esta tribu se incluyen la *ambrosía (Ambrosia maritima)* y los *cadillos* o *cachurreras (Xanthium spinosum)*, notables por tener las cabezuelas unisexuales, las femeninas con una o dos flores nada más. Los cadillos o cachurros son los frutos de ese *Xanthium*, frecuente en los escombros y sitios incultos, envueltos por el involucro de una sola pieza y cubierto de púas ganchudas.



CARLINA CINARA

Especie propia de los Pirineos y de otras montañas de la Península Ibérica. Es acaule y presenta una gran cabezuela central. Tiene las hojas angostas, verdes por la haz, y las brácteas, liguliformes, de un color amarillo tan intenso, que llega a dorado. En España, e incluso entre gente que pasa por docta, se la ha confundido algunas veces con la *Carlina acaule*, aunque contrariamente a lo que su nombre indica, es con frecuencia talluda

SAUSUREA (Sausurea sp.)

Planta vivaz de hojas enteras y flores globosas rodeadas de brácteas translúcidas, de color amarillo pálido. El género incluye unas ciento veinticinco especies boreales, en su mayoría alpinas, y una australiana

CARDO (Cinara cardunculus)

Se parece a la alcachofera, pero tiene las brácteas involucrales espinosas y las hojas superiores se hallan mucho más profundamente divididas. Las pencas de sus hojas, cuando tiernas, bien aporcadas, son comestibles

Fots. Torres, Paul Popper y Alinari









CIRSIUM HETEROPHYLLUM — *CARDUUS CARLINOIDES*

La mayoría de cardos espinosos, que tan frecuentes son en los eriales de la Península Ibérica, pertenece a los géneros *Cirsium* y *Carduus*. Son dos géneros hermanos, los cardos y los cirsios, con plantas de porte parecido, por lo regular un tanto espinosas, fáciles de distinguir, sin embargo, si se atiende al vilano de pelos simples o plumosos respectivamente. Algunas especies son montaraces, propias del Pirineo y de otras elevadas cordilleras

Fots. Somerville Hastings y Font Quer

f) Helenieas. Con los caracteres de la tribu anterior, pero sin pajitas en el receptáculo.

Género tipo : ***Helenium***, con una treintena de especies americanas, como la mayoría de las que integran esta tribu. Pertenecen a ella los géneros *Flaveria*, con ocho especies, entre otras el *matagusanos (F. contrayerba)*, herbáceo, de hojas estrechas, opuestas, y cabezuelas menudas, con sólo cinco o seis flores, común en la América tropical y empleado como vermífugo ; *Tagetes*, con veinte especies americanas, entre ellas el *clavelón (T. erecta)* y la *damasquina* o *pastora (T. patula)*, ambas jardineras, anuales y de flores amarillas.

g) Antemídeas. Con los caracteres florales de las heliánteas, pero con las brácteas involucrales provistas de un ribete marginal membranoso, el vilano nulo o muy reducido, y el receptáculo con pajitas o sin ellas.

Género tipo : ***Anthemis***, con un centenar de especies, casi todas europeas y de la región mediterránea. Pertenecen a este género la *manzanilla romana* u *oficinal (A. nobilis)*, hierba vivaz, arraigante y cespitosa, de hojas finamente divididas, con numerosos tallos derechos que rematan en una cabezuela amarilla con lígulas blancas ; habita en sitios montuosos, como en el Centro y Occidente de la Península Ibérica. La *manzanilla común* o *camomila (M. chamomilla)* pertenece al género *Matricaria* y se distingue por ser anual y por su receptáculo alargado, cónico en la fructificación. Las cabezuelas de una y otra se emplean como tónicas y digestivas, lo mismo que las de la *milenrama (Achillea millefolium)*, frecuente también en España, y las del *abrótano hembra* o *guardarropa (Santolina chamaecyparissus)*. Otro género notable es el *Chrysanthemum*, con doscientas especies del hemisferio boreal ; algunas, de escaso interés, son frecuentes en España. La especie más notable de este género es el *crisantemo de jardín (Ch. morifolium)*, originario del Extremo Oriente, la bellísima flor otoñal, de la que se conocen gran número de variedades, con lígulas larguísimas, de los más delicados matices. Las *Artemisia* también son antemídeas, unas doscientas especies en total, varias de ellas frecuentes en España. Pertenecen a este género el *ajenjo* o *absintio (A. absinthium)*, con cuya hierba se prepara el vermut y la bebida de su nombre ; el *abrótano macho (A. abrotanum)*, de virtudes estomacales y emenagogas ; la *ontina (A. herba-alba)*, matilla blanquecina de los suelos áridos y salinos de España y Marruecos, de fuerte olor canforáceo y cabezuelas menudísimas ; el *santónico (A. cina)*, del Turquestán, afín a la anterior, cuyas flores se emplean como vermífugas, así como la *santonina* que se extrae de sus cabezuelas ; la *manzanilla real (A. granatensis)*, de las cumbres de Sierra Nevada, de suavísimo aroma y muy estomacal.

h) Senecióneas. Por sus caracteres florales semejantes a las heliánteas, pero con vilano peloso.

Género tipo : *Senecio*, con unas mil trescientas especies del más variado porte, hierbecillas tan pequeñas como el *Senecio minutus*, del Centro y Sur de España, anual y de unos pocos centímetros nada más; un poco mayores como la comunísima *hierba cana o zuzón (S. vulgaris)*, o de talla elevada como

el *S. doria*, de las orillas de las aguas, que llega a metro y medio de altura. Si todas esas son herbáceas, también las hay leñosas en España, como el *azuzón real (S. linifolius)*, mata de buen porte, y fuera de la Península alcanzan algunas talla de árboles, como los célebres *senecios* de las montañas tropicales de Africa *(S. johnstoni, S. adnivalis*, etc.), o toman el hábito de cactáceas, tal la llamada *prodigiosa (S. ficoides)*, oriunda del Africa del Sur, y el *S. articulatus*, cultivado a menudo. Este género está representado en Canarias por una porción de magníficas especies de anchas hojas palmeadas y lígulas purpúreas o violáceas, que habitan las faldas y barrancos húmedos de sus montes ; entre otras varias, la que con frecuencia vemos cultivada con el nombre de *cineraria (S. cruentus)*. A esta misma tribu pertenecen la *fárfara* o *tusílago (Tussilago farfara)*, frecuente en los ribazos arcillosos y húmedos, que en primavera echa bohordos escamosos con una cabezuela terminal amarilla, y más tarde, grandes hojas palmeadas ; las flores de esta planta se reputan pectorales. La especie medicinal de más fama entre las senecióneas es el *árnica (Arnica montana)*, rara en el Pirineo y Norte de España, fácil de reconocer por sus hojas inferiores, en rosetón, y las del tallo, que es simple o muy poco ramoso, opuestas, y en número de una o dos parejas ; es planta excitante y vomitiva.

i) Calendúleas. Con las flores periféricas liguladas y femeninas, las del botón central actinomorfas y masculinas por ser infecundo su gineceo, de estilo simple ; anteras puntiagudas en la base ; receptáculo sin pajitas ; frutos sin vilano.

DIENTE DE LEÓN (Taraxacum vulgare)

Se la conoce también con el nombre de *amargón* y constituye la especie tipo del género. Es una hierba vivaz, de hojas oblongas y lampiñas, con los lóbulos lanceolados. Flores en cabezuelas, con lígulas amarillas

Fot. Paul Popper





CENTAUREA URVILLEI

El género *Centaurea* comprende más de 500 especies del hemisferio boreal, un centenar de las cuales vive en España. Son pequeños cardillos con flores de variados colores : blancas, amarillas, purpúreas o azuladas

Fot. del Jardín Botánico de Bremen

Género tipo : *Calendula*, con unas veinte especies mediterráneas. Es frecuente en los cultivos y barbechos de Europa la *C. arvensis* o *hierba del podador*, cuyo tallo, erguido y ramoso, alcanza hasta 40 cm. de altura. Florece en primavera, es muy común en la Europa Central y Meridional, y se la encuentra con cierta frecuencia en los viñedos, campos de labor, etc. Se cultiva con frecuencia la *C. officinalis*, de cabezuelas amarillas o anaranjadas, grandes, conocida con los nombres de *caléndula*, *maravilla*, *flor del muerto*, *mercadela*, *flamenquilla*, *marquesita*, etcétera. Es hierba anual, como la especie anterior, y de una altura aproximada. Florece gran parte del año. En rigor es propia del Mediodía europeo ; pero se la encuentra asilvestrada en puntos tan lejanos del ámbito de origen como lo son Australia y el Japón. Tanto las plantas como las flores despiden olor balsámico-resinoso.

j) Arctotídeas. Con las flores periféricas liguladas, femeninas o estériles ; el estilo engrosado o con una coronita de largos pelos colectores en el punto de su bifurcación o por debajo de él.

Género tipo : *Arctotis*, con sesenta especies, la mayoría, como toda la tribu en general, del Africa del Sur. En el Mediodía de Portugal y en la costa de Cádiz se halla naturalizada la *Arctotis calendulacea*. A esta tribu pertenecen las *gazanias (Gazzania rigens, G. pavonia*, etc.), que se cultivan con bastante frecuencia.

k) Cináreas. Con todas las flores hermafroditas o las periféricas, nunca liguladas, estériles ; estilo como en la tribu anterior.



B A R D A N A (Arctium lappa)

Presenta grandes hojas borrosas en su cara inferior, y tiene las cabezuelas protegidas por un involucro redondeado, casi globuloso, constituido por numerosas brácteas angostas, recorvas o ganchudas en su ápice

Fot. Somerville Hastings

Género tipo: *Cinara*, con una docena de especies mediterráneas, entre otras la *alcachofera (C. scolymus)*, tan a menudo cultivada por sus grandes cabezuelas, las alcachofas, de brácteas coriáceas, en parte comestibles cuando tiernas, antes del completo desarrollo de las flores; el *cardo (C. cardunculus)*, cuyas pencas, después de aporcar la planta para que no enverdezcan y se conserven tiernas, constituyen excelente verdura, y el *alcaucil (C. humilis)*, especie de alcachofera pequeña, que vive silvestre en Andalucía. A esta tribu pertenecen los numerosos cardos espinosos que se crían en España *(Carduus cirsium)*; el *cardo mariano (Sylibum marianum)*; el género *Centaurea*, con las *calcitrapa (C. calcitrapa)*, *trabalera (C. aspera)*, *azulejo*, *ciano* o *lindita (C. cyanus)*, etc.; el *alazor* o *cártamo (Carthamus tinctorius)*, de flores de un amarillo rojizo, tintóreas, empleadas para adulterar el azafrán; el *cardo santo (Cnicus benedictus)*, cuyas sumidades floridas se usan, algunas veces, como tónicas y diuréticas; el *lampazo* o *bardana (Arctium lappa)*, de raíz diurética y depurativa; las carlinas, entre las cuales se cuenta la *ajonjera* o *cardo ajonjero (Carlina gummifera)*, del Sur de la Península, de cuya raíz se obtiene el ajonje, especie de visco para cazar pajarillos; el *cardo cuco* o *yesquero (Echinops ritro)*, notable por sus cabezuelas unifloras, agrupadas en forma de cabezuela compuesta, globulosa y de color azul.

l) Mutisieas. Con las flores hermafroditas o heterógamas, todas bilabiadas o las del botón central actinomorfas y profundamente lobuladas.

Género tipo: *Mutisia*, dedicado al célebre botánico español José Celestino Mutis, con unas sesenta especies de la flora sudamericana, a menudo bejucos trepadores mediante zarcillos foliares, de flores en cabezuelas muy vistosas, de color escarlata. La gran mayoría de las mutisieas son propias de los Andes. La *M. viciifolia* es la que ha alcanzado mayor área de difusión. La *M. grandiflora* ha quedado circunscrita a los ámbitos tropicales.

Las compuestas: liguilifloras. Con las flores zigomorfas, lígulas de cinco dientes y vasos laticíferos.

m) Cicorieas. Con los caracteres de la subfamilia por ser la única tribu que comprende.

Género tipo: *Cichorium*, con unas ocho especies, en su mayoría mediterráneas. Entre las más conocidas figura la *achicoria (C. intybus)*, cuya raíz se emplea como sucedánea del café, y la *escarola* o *endibia (C. endivia)*, hortaliza muy conocida. Pertenecen a esta tribu, además, los géneros *Tragopogon*, con el *salsifí (T. porrifolius)*, cultivado por su raíz axonomorfa, blanca, comestible; *Scorzonera*, con la *escorzonera (S. hispanica)*, de raíz gruesa, negra por fuera, blanca en su interior y también comestible; *Taraxacum*, con el vulgarísimo *diente de león*, *amargón* o *almidón (T. vulgare)*, de hojas y raíz amargas, empleadas en Medicina como estomacales y aperitivas; *Sonchus*, con las varias especies de *cerrajas* frecuentes en España *(S. oleraceus, S. tenerrimus*, etc.); *Lactuca*, con la *lechuguilla* o *serrallón (L. scariola)*, que se halla con frecuencia en los ribazos y márgenes de los caminos de gran parte de España, y cuyas hojas llevan numerosos aguijones a lo largo del nervio medio en el envés foliar, formando una serrezuela. De esta planta deriva, al parecer, la *lechuga (Lactuca sativa)*, considerada como raza hortense de aquélla, de anchas hojas inermes y blancas, de la cual se cultivan diversas variedades. La lechuga es algo narcótica, sobre todo la planta silvestre. Más lo es la *L. virosa*, asimismo silvestre en Europa, cuyo látex, solidificado, se emplea en Medicina con el nombre de lactucario. El género *Hieracium*, que forma parte también de esta tribu, comprende grandísimo número de especies muy polimorfas, y es uno de los más difíciles de estudiar entre todos los del reino vegetal. Los hieracios abundan en las montañas españolas, y de manera especial en las del Norte.



L I L I U M C E N T I F O L I U M

Las monocotiledóneas son una clase de plantas fanerógamas angiospermas, cuyas semillas poseen un solo cotiledón, u hoja primordial, que va cediendo sus reservas a la planta embrional. Poseen raíz fasciculada y el tallo acostumbra a ser simple, y sólo por excepción aumenta de grosor durante el transcurso de la vida de la planta. El *L. centifolium* es una monocotiledónea de hermosas flores, cuyos pétalos presentan surcos rojos por el envés

Fot. Paul Popper

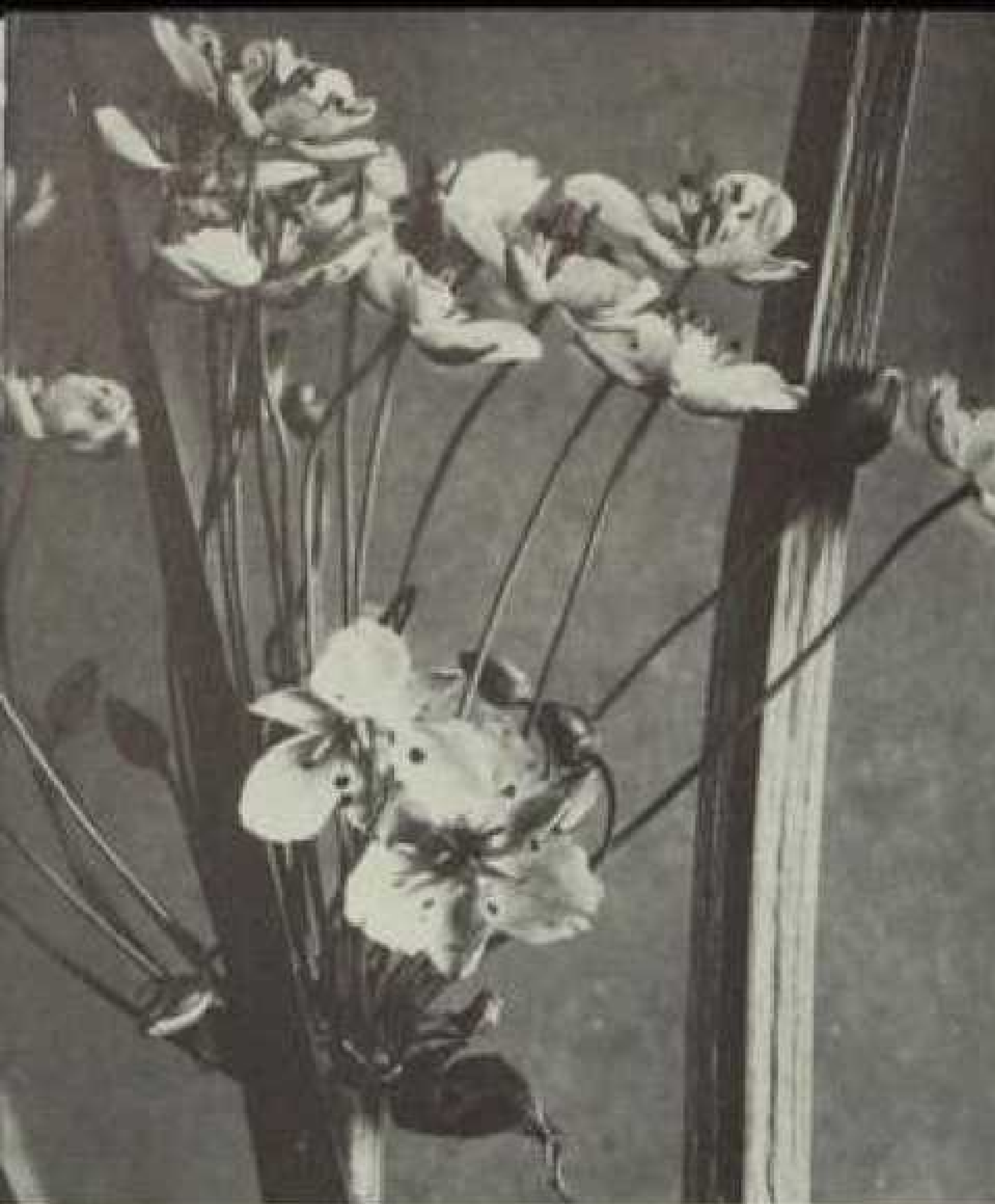
LAS MONOCOTILEDÓNEAS

Situación del grupo. El grupo de las monocotiledóneas ha quedado ya caracterizado al referirnos en las páginas anteriores a la división de las angiospermas, y no es necesario añadir aquí nada más. El desplazamiento de este vasto grupo, que, en las clasificaciones de Braun, Eichler y Engler, entre otras, se sitúa entre las gimnospermas y las dicotiledóneas, y su posición al final de éstas son puntos hoy del todo aclarados. Acerca de ello dice George Karsten, que la cuestión tanto tiempo debatida de si las monocotiledóneas debían preceder a las dicotiledóneas o éstas a aquéllas, se ha fallado en definitiva en el sentido de que las primeras han de considerarse derivadas de las dicotiledóneas policárpicas, las cuales, por su arquitectura floral, estructura anatómica y otras varias particularidades ofrecen diversos puntos de contacto con aquéllas. Debe entenderse, por lo tanto, que la clase de las monocotiledóneas arranca del orden de las policárpicas, de las cuales representa una vigorosa rama lateral, ramificada a su vez de modo considerable. Aquí acontece lo propio que en Química con la inmensa serie de los compuestos de carbono, la cual se desplaza, por su considerable importancia, del lugar que naturalmente le correspondería entre los metaloides, para formar con ella la Química orgánica.

Este criterio es también el seguido por Richard Wettstein en su «Handbuch der systematischen Botanik». La serie natural de los antófitos gana de esta manera en continuidad, pues las monocotiledóneas, cuando se colocan al comienzo de las angiospermas, dificultan el enlace de las dos grandes clases en que aquéllos se dividen.

LAS HELOBIALES

Características. Colócase este orden a la cabeza de las monocotiledóneas por la evidente afinidad de muchas de sus plantas con tipos diversos del orden de las policárpicas. Así, en las helobiales superiores hallamos el perianto doble y actinomorfo, bien diferenciado en cáliz y corola, y numerosos estambres y carpelos; estos últimos pueden ser o concrescentes, pero con los estilos libres, o por completo independientes, a la manera de algunas ranunculáceas. En otras helobiales este tipo floral se simplifica: el perianto posee un solo verticilo sepaloide, muy poco aparente a veces; el androceo y el gineceo reducen



JUNCO FLORIDO (Butomus umbellatus)

Planta acuática, de escapos erguidos y elevados, en cuyo remate se forma como una umbela compuesta por numerosas flores de color de rosa. Se emplea en la decoración de estanques y aljibes y es raro en España

Fot. Jacques Boyer

el número de sus estambres y carpelos, en ocasiones hasta la unidad, y las flores se convierten en unisexuales en algunas familias, unas con el ovario súpero, otras ínfero, etc. Las semillas carecen de tejido nutricio o lo tienen muy escaso.

Las helobiales son plantas acuáticas o de los terrenos pantanosos, entomógamas las de organización superior, adaptadas otras a la polinización por el agua o el aire.

Alismatáceas y butomáceas. Las primeras comprenden unas setenta especies de las zonas templadas y cálidas de la mayor parte del Globo. Son plantas herbáceas, acuáticas o de sitios muy húmedos, con las hojas flotantes o emergentes, y las flores casi siempre en inflorescencias umbeliformes o verticiladas sobre un bohordo. Son éstas actinomorfas, con tres sépalos y tres pétalos, tres o muchos estambres y seis o más carpelos libres entre sí; a veces las flores se hacen unisexuales. Los carpelos llevan sus rudimentos seminales en la sutura ventral, a menudo reducidos a uno solo. El fruto es indehiscente.

Da nombre a la familia el género *Alisma*, que no comprende más especie que la *alisma* o *llantén de agua (A. plantago)*. En Europa viven, además, la *Alisma natans*; el *azumbar (Damasonium alisma)*, éste con seis carpelos radiados en la madurez; el *Echinodorus ranunculoides*, con los carpelos numerosos, monospermos y en cabezuela como los de los *Ranunculus*; y la *sagitaria (Sagittaria sagittifolia)*, de hojas aflechadas, muy rara en la Península Ibérica. Este género comprende una treintena de especies americanas y es el más rico de la familia; la *Sagittaria montevidensis*, hermosa especie de metro y medio de altura, del Uruguay y Brasil, se cultiva en los acuarios.

Las butomáceas difieren de las anteriores por tener los rudimentos seminales insertos en las paredes carpelares, no en sus bordes, y por el fruto en folículo. Esta familia no comprende más que siete especies, y el género que le da nombre sólo una, el *junco florido (Butomus umbellatus)*, no raro en las orillas del Arlanzón, en Burgos, y en algún otro sitio del Centro y Occidente de la Península Ibérica, especie de robusto junco de un metro de alto, con hojas angostas, muy largas y flores vistosas, rosadas, agrupadas formando una umbela. A esta familia pertenece el *Hydrocleis nymphoides*, de los trópicos americanos, con frecuencia cultivado en los acuarios, de grandes flores amarillas o anaranjadas, muy fugaces.

Las hidrocaridáceas. En las hidrocaridáceas, como en las anteriores familias, el perianto comprende seis hojas en dos verticilos trímeros, y las flores son actinomorfas, aquí por lo común unisexuales. Consta el androceo de 3 a 15 estambres y el gineceo de 2 a 15 carpelos, concrescentes en un ovario ínfero, unilocular y con las placentas parietales. El fruto es abayado.

Comprende esta familia unas sesenta especies y está repartida por la mayor parte del mundo. Las hidrocaridáceas son plantas acuáticas, sumergidas o flotantes, algunas propias de las aguas marinas, con las flores envueltas antes de la antesis por una cubierta de dos brácteas concrescentes llamada *espata*. Toman nombre del género *Hydrocharis*, con la *hi-*

ALISMA (Alisma plantago)

Frecuente en las aguas de la Península Ibérica y en las de gran parte del Globo. Es muy polimorfa, sobre todo por lo que se refiere a las hojas, que son blancas o sonrosadas, en panículas formadas por verticilos rojos

Fot. Terkas Photographisches Archiv





TRIGLOQUIN (Triglochin maritima)

El género *Triglochin*, que forma parte de la familia de las juncagináceas, está constituido por diez especies de plantas vivaces, herbáceas, que recuerdan por su aspecto a los juncos. Suele encontrárseles en el borde de las aguas dulces y saladas y en los terrenos pantanosos. Sus semillas carecen de albumen. La *T. maritima* es una especie muy buscada por los pájaros. En algunas regiones se vende bajo el nombre de llantén de mar

Fot. John Markham

drocáride (H. morsus-ranae), de las aguas del Ampurdán (Cataluña) y de las portuguesas. Una de las más curiosas plantas de esta familia es la *Vallisneria spiralis*, sumergida en las aguas dulces, cuyas flores femeninas, sostenidas por larguísimo pedúnculo arrollado en tirabuzón, se abren en la superficie por el desarrollo de éste, en tanto que las masculinas, sobre corto cabillo, se desprenden de la planta y, flotando en el agua, sueltan el polen y el aire lo lleva a las flores hembras. La *Udora canadensis*, de Norteamérica, es dioica; en 1836 se notó en Europa la presencia de algunos pies femeninos, y hoy, incluso en España, se ha esparcido de modo considerable en las aguas dulces.

Juncagináceas y aponogetonáceas. Las juncagináceas tienen las flores con perianto doble, sepaloide, con tres tépalos en cada verticilo, por lo común el androceo de seis estambres y seis carpelos en el gineceo, de los cuales tres suelen abortar; cada carpelo con uno o dos rudimentos seminales nada más. Son hierbas de escasa talla, algunas bulbosas en la base, con las hojas angostas, graminiformes y las flores inconspicuas, actinomorfas, en racimos. Habitan en los suelos húmedos. En España viven tres o cuatro especies del género *Triglochin*; la familia comprende en total una quincena.

Las aponogetonáceas difieren de las anteriores por su perianto sencillo, sepaloide o corolino, a veces reducido a un solo tépalo. Viven en las aguas dulces, con el tallo bulboso, arraigado en su fondo, y las hojas radicales, con largo pecíolo y lámina flotante, o bien sumergidas, y en este caso con la notable particularidad de faltarles el parénquima entre sus nervios secundarios, de manera que aparecen como perforadas, o mejor como si su nervadura constituyese a modo de espesa celosía (*Aponogeton fenestralis*, de Madagascar). No comprende esta familia más que el género *Aponogeton*, con una veintena de especies, varias de las cuales se cultivan en los fontines de los invernaderos. Ninguna de ellas vive en España.

Potamogetonáceas y nayadáceas. El orden de las helobiales alcanza en estas familias el máximum de sencillez. El perianto, perdidas sus galas corolinas, consta de un solo verticilo y es, por lo común, membranoso y de muy escasa vistosidad. En las potamogetonáceas está constituido por cuatro o menos tépalos, a veces sólo por uno o hasta puede faltar por completo. El androceo se compone también de cuatro a un estambres, y por un igual está formado el gineceo, que tiene los carpelos libres y uniovulados. El fruto es indehiscente, nuciforme o con el pericarpo carnoso. Comprende esta familia poco más de un centenar de especies, propias de aguas dulces y marinas, unas sumergidas en ellas, otras flotantes en parte, con las flores, hermafroditas o unisexuales, dispuestas en espigas, y con menos frecuencia solitarias.

Las potamogetonáceas toman nombre del género más importante, *Potamogeton*, con unas noventa especies de las aguas dulces y salobres de todo el mundo. En este género las flores son hermafroditas, se disponen en espigas cilíndricas y constan de cuatro elementos en todos sus verticilos; varias especies son frecuentes en España: *Potamogeton natans, P. flui-*



AGAPANTO (Agapanthus albiflorus)

Plantas herbáceas de tallo abultado, hojas radicales largas, flores blancas en umbela multiflora, con el periantio tubuloso de seis divisiones iguales y estambres insertos en la base del limbo con filamentos desiguales

Fot. Paul Popper

tans, P. crispus, etc. A esta familia pertenece una fanerógama marina, común en las costas españolas y que la gente toma a menudo por una alga verde, la *posidonia (Posidonia oceanica),* llamada desde antiguo *alga de vidrieros (Alga vitrariorum)*; sus hojas acintadas se empleaban como material de embalaje. En esta planta las flores son polígamas, des-

CÓLQUICO (Colchicum autumnale)

Sus flores tienen los tépalos soldados inferiormente por un tubo muy largo, seis estambres y tres estilos libres, que sobresalen por encima de aquéllos. Florece en otoño y sus frutos no maduran hasta la primavera

Fot. Somerville Hastings



nudas, con tres estambres y un solo carpelo; el fruto es drupáceo, del tamaño de una aceituna. La *Posidonia* es vivaz, con el tallo grueso en su base, escamoso y con numerosas fibras procedentes de la destrucción de las hojas más antiguas. Fragmentos de la cepa de esta planta, cubiertos de fibras y rodados por el oleaje hasta convertirse en una especie de pelotas blandas, se ven en el litoral de la Península Ibérica, a veces en gran cantidad.

La familia de las nayadáceas se ha formado para el género *Najas*, con una treintena de especies anuales, lacustres, por completo sumergidas. Tienen las flores solitarias, unisexuales y desnudas, las masculinas reducidas a un solo estambre, envueltas por una espata de dos brácteas membranosas, y las femeninas con un carpelo oniovulado, protegidas por una sola bráctea. La especie más difundida es la *Najas marina*, delicada hierba cespitosa, muy ramificada, de hojas opuestas u aserradas, que a veces crece, a pesar de su nombre, a gran distancia del mar.

LAS LILIIFLORAS

Características. En este orden la tónica general la dan las plantas con flores actinomorfas, de perianto doble y corolino, con seis estambres y tres carpelos concrescentes en un ovario trilocular. Con menos frecuencia las flores son zigomorfas, los pétalos sepaloides, los estambres más o menos de seis, etc. Las semillas suelen ser numerosas, con el endosperma oleaginoso o albuminoide, amiláceo.

Las liliáceas: características. Los caracteres generales de las liliifloras pueden tomarse como propios de esta familia: flores hermafroditas, actinomorfas, con perianto doble, homoclamídeo y petaloide, androceo hexámero y gineceo trímero. Aquí vemos géneros con los pétalos por completo libres y otros que los tienen soldados en gran parte: diríase que toda la importancia que en los otros antófitos encierra este hecho se ha desvanecido en las monocotiledóneas. El ovario es súpero, y sólo por excepción, miínfero o ínfero; el fruto, capsular o en baya, suele ser trilocular.

Comprende esta familia unas dos mil seiscientas especies de porte variadísimo y difundidas por todo el Globo. Se divide en las subfamilias siguientes:

Melantoídeas y herrerioídeas. Las melantoídeas son liliáceas con rizoma o tubérculo bulbiforme, y fruto en cápsula septicida, rara vez loculicida. El género tipo es el *Melanthium*, con unas pocas especies norteamericanas de alta talla, un metro y más, afines del vedegambre europeo. El género *Colchicum* es el más importante; está formado por unas treinta especies europeas y mediterráneas, plantas tuberosas de hojas en rosetón, flores en corto número en el ápice de un bohordo subterráneo, con los tépalos corolinos, concrescentes inferiormente en un largo tubo, los estambres de anteras introrsas, y el fruto en cápsula septicida, con numerosas semillas redondeadas. La especie más notable es el *cólquico (Colchicum autumnale)*, de grandes flores rosadas, propio de las praderas de buena parte de Europa; sus tubérculos y semillas se emplean en Medicina contra la gota y como analgésicos. Los *Bulbocodium* difieren por sus pétalos atenuados inferiormente en una larga uña y libres de adherencia; comprende este género, incluyendo en él las *Merendera*, una docena



ALOE HEREROENSIS

Planta herbácea, originaria de Africa del Sur. Sus flores tienen una coloración anaranjada, y sus hojas, largas y carnosas, semejantes a las del cacto, se presentan en rosetas radicales. Florece varias veces al año



ALOE FEROX

Las hojas lanceoladas tienen espinas de color negro purpúreo. El escapo es ramoso y las flores están teñidas de color rojo pálido con estrías verdosas. Puede medir hasta 6 m. de altura y es especie propia de El Cabo

de especies. En España es frecuente el *B. pyrenaicum*, llamado *quitameriendas*, porque florece en otoño, cuando los días acortan tanto que los campesinos suprimen esa comida vespertina. Las especies del género *Veratrum* tienen rizoma en vez de tubérculo y son talludas, con anchas hojas, tépalos apenas estrechados en la base, anteras extrorsas y semillas comprimidas y aladas. El *vedegambre* o *eléboro blanco (Veratrum album)*, propio del Pirineo y otras montañas peninsulares, se halla diseminado por gran parte de Europa. Es planta venenosa, cuyo rizoma se usa en Medicina, a pequeñas dosis, como salivatorio, estornutatorio y emetocatártico. Otra planta notable de esta subfamilia es la *cebadilla (Sabadilla officinalis)*, planta bulbosa, de hojas graminiformes y flores reunidas en espiga terminal, que en estado fructífero recuerda la cebada. Las semillas de esta especie, mejicana y centroamericana, alargadas, puntiagudas y de color pardo, se suelen emplear como purgantes.

Las herrerioídeas son plantas tuberosas, de tallo trepador, con las hojas fasciculadas; fruto en cápsula septicida. El género tipo es el *Herreria*, de Ruiz y Pavón, único que comprende esta subfamilia, con unas pocas especies brasileñas y del Uruguay.

Asfodeloídeas y alioídeas: áloes, ajos y cebollas. Las asfodeloídeas son plantas con rizoma y hojas en rosetón, o con tallo manifiesto y hojas encopetadas en el ápice de las ramas, y fruto en cápsula loculicida. El género tipo es el *Asphodelus*, con unas siete especies de la región mediterránea, los *gamones (A. albus, A. cerasifer,* etc.) y el *gamoncillo (A. fistulosus)*, de hojas todas radicales y flores en racimos o panículas,

VEDEGAMBRE (Veratrum album)

Planta talluda, de anchas hojas y flores dispuestas en grandes panículas, con los pétalos blanquecinos o algo verdosos. Es especie montaraz, muy venenosa. Se cría en el Pirineo y en otras montañas españolas

Fots. Paul Popper y R. Holdy







LOS BELLOS ÁLOES DE NATAL

Los *Aloe* son plantas características del Continente africano, en cuya parte austral vive la mayoría de ellos. Algunos, sin embargo, crecen asilvestrados desde antiguo en el litoral español. Los hay simples y ramosos, siempre con las hojas carnosas, a veces espinosas en los bordes y localizadas en el extremo del tallo y ramas. El *Aloe bainesi*, que es la especie reproducida en el grabado de la derecha, es propio de las sabanas de Natal

Fots. Marianhill Mission

en el extremo de un bohordo. A esta subfamilia pertenecen los géneros *Phormium*, con el llamado *lino de Nueva Zelanda (Ph. tenax)*, cultivado en los países cálidos por sus fibras textiles; y *Aloe*, con más de ciento setenta especies de *áloes*, en su mayoría de Africa del Sur. Entre éstas, la más difundida y la que llega más al Norte es la *Aloe vera*, de cuyas hojas, así como también de las de otras especies *(A. perryi, A. africana, A. ferox, A. succotrina, A. hereroensis*, etc.), se obtiene, por concentración de su jugo, el áloe o acíbar, de propiedades purgantes. Diversas especies de este último género y de los *Hemerocallis, Hosta, Chlorophytum*, etc., son jardineras.

Las alioideas son plantas bulbosas o con un corto rizoma; y tienen inflorescencia umbeliforme, encerrada antes de la antesis en una espata formada por dos brácteas.

Es género tipo el *Allium*, con unas doscientas setenta especies de los países templados del hemisferio norte. A este importante género pertenecen el *ajo común (Allium sativum)*, oriundo de Asia; el *puerro (A. porrum)*, derivado, al parecer, de alguna de las varias razas mediterráneas del *A. ampeloprasum*; el *chalote* o *ascalonia (A. ascalonicum)*, de Asia Menor; la *cebolla (A. cepa)*, también asiática; el *cebollino (A. fistulosum)*, de Siberia, etc., especies bien conocidas. Otros ajos silvestres crecen con frecuencia en los matorrales y yermos de diversos lugares de España, como el *ajo de oso (A. ursinum)*.

Las lilioideas: azucenas, tulipanes y jacintos. Son plantas bulbosas, con las flores dispuestas en racimo y cápsula loculicida.

El género tipo es el *Lilium*, con cerca de medio centenar de especies de los países templados boreales. En este género el bulbo está formado por numerosas escamas imbricadas, el tallo lleva abundantes hojas, y las flores son grandes y a menudo numerosas. La especie más conocida es la *azucena (Lilium candidum)*, originaria de Oriente, muy cultivada en jardinería, como el *Lilium centifolium*. El *Lilium arboricola* vive como epífito. Otros géneros notables de las lilioideas son los siguientes: el *Fritillaria*, de flores en general solitarias y péndulas, con diseños claros y obscuros, que recuerdan los cuadraditos de un tablero de damas en la *meleágride (F. meleagris)*; el *Tulipa*, con los *tulipanes (T. gesneriana, T. suaveolens, T. oculus-solis*, etc.), con numerosas variedades de cultivo; el *Urginea*, con la *cebolla albarrana (U. maritima)*, frecuente en Andalucía, en otras regiones españolas y en las Baleares, de enorme bulbo de propiedades diuréticas; el *Hyacinthus*, con las numerosas variedades de *jacintos (H. orientalis)*; el *Scilla*, el *Muscari*, etc., y el *Agapanthus*, con el *A. albiflorus* y el *A. umbellatus*.

Las dracenoideas: el drago, la yuca. Con tallo manifiesto y hojas encopetadas en su extremo o en el de las ramas, y fruto en baya o capsular.

El género tipo es el *Dracaena*, que en anteriores épocas geológicas vivió en Europa, hoy representado por unas cuarenta especies de los países cálidos del Antiguo Mundo. Son las *Dracaena* plantas vigorosas, talludas, de tronco leñoso, ya arbustivas, ya arbóreas, con las hojas lanceoladas o ensiformes, las flores dispuestas en panículas, con los pétalos concres-





AJO DE OSO (Allium ursinum)

El ajo de oso es notable por sus anchas hojas y por su flojas inflorescencias blancas. Esta liliácea es frecuente en las torrenteras y prados de los Pirineos, así como de la mayor parte del Continente europeo

ESCILA (Scilla nonscripta)

Las escilas son plantas bulbosas, con hojas radicales. Los bohordos están rematados por ramilletes de flores azules o blancas. El fruto se presenta en cápsula. Se encuentran esparcidas por Europa, Asia y Africa

LILIUM TIGRINUM

La azucena atigrada, conocida también con el nombre de *flor del lazo*, tiene tallo purpúreo negruzco, con pelos blancos. Las flores son rojas con manchitas obscuras. Es especie propia de la China y del Japón

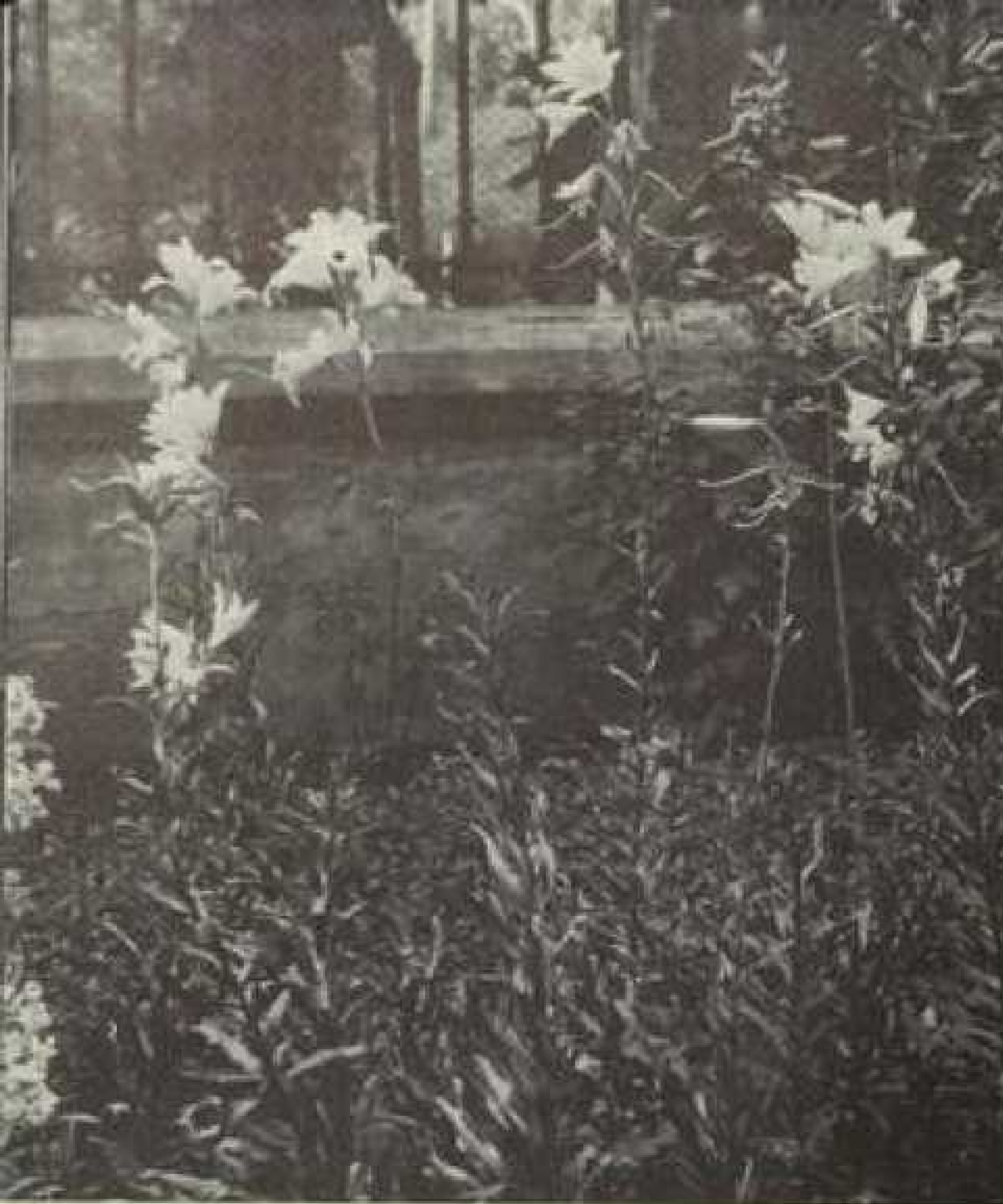
LILIUM MACKLINEAE

Lilioidea que florece en Sirhoi Peak (Assam, India), a unos 2.500 m. de altitud. Sus tallos pueden medir hasta 1'5 m. de altura, y sus flores, en número de siete u ocho, presentan una coloración blanco-rosácea

Fots. John Markham y Paul-Popper







A Z U C E N A (Lilium candidum)

Planta originaria de Oriente, que se cultiva mucho en jardinería. Tiene hojas estrechas, y sus flores, grandes y acampanadas, con anteras amarillentas y muy desarrolladas, exhalan un aroma sumamente agradable

Fot. Torres



CEBOLLA ALBARRANA (Urginea maritima)

Como acontece en otras varias liliáceas, las flores de ésta nacen mucho antes de brotar las hojas, hacia el final del verano, de un enorme bulbo a flor de tierra, que puede alcanzar el tamaño de una cabeza humana

Fot. Torres

centes, y los frutos en baya, con una, dos o tres semillas nada más. Pertenecen a este género los celebérrimos *dragos* de Canarias *(Dracaena draco)*, el más famoso de los cuales, el de la Orotava, cuyo tronco medía 25 m. de circunferencia, fue destruído por un huracán en 1864. Mucho se ha fantaseado acerca de la edad de los dragos ; a ese de la Orotava se le

M E L E Á G R I D E (Fritillaria meleagris)

Es propia del Occidente y Mediodía de Europa y llega hasta el Sur de Noruega y Rusia. Tiene hojas largas y lineales, tallo unifloro y perigonio rojo pálido, con manchas que recuerdan las de un tablero de ajedrez

Fot. Somerville Hastings



llegó a asignar la de 6.000 años, en tanto que modernos investigadores, habida cuenta de su desarrollo, no demasiado lento, la rebajan a una décima parte. Al de Icod, magnífico ejemplar también, se le suponen 200 años de vida. Por incisiones practicadas en el tronco de estos árboles se obtiene la sangre de drago, que es el jugo que fluye por aquéllas, solidificado en una masa roja, usada antaño en Medicina.

En el género *Yucca* los tépalos son libres y el fruto, capsular o abayado, contiene en cada cavidad numerosas semillas negras ; no llegan a treinta las especies de *Yucca*, todas americanas, de los Estados Unidos hasta Centroamérica. Unas son de tallo simple, otras lo tienen ramoso, con las hojas fuertes, tiesas y punzantes, amontonadas algunas en el ápice del tallo y de las ramas. Las yucas poseen en sus hojas fibras muy resistentes y textiles. A este respecto se cultivan en América, así como el *izote* o *itabo (Yucca elephantipes)*, de flores hermosas, en panículas, comestibles, ya guisadas o en ensalada. La *Yucca gloriosa* y alguna otra se plantan como decorativas.

Entre las dracenoídeas queda también incluído el género *Dasylirion*, cuyas especies más típicas ostentan nutrido penacho de hojas largas y panoja multiflora que puede alcanzar metro y medio de longitud. Abarca alrededor de diez especies propias de Texas y de las tierras frías de Méjico. La panoja del *D. acrotichum* mide, con el escapo, de 2 a 3 metros de altura.

Las asparagoídeas: la esparraguera. Son plantas con rizoma y fruto en baya.

El género tipo es el *Asparagus*, con un centenar de



T U L I P A N E S (Tulipa sp.)

Las *Tulipa* constituyen un género de plantas vivaces herbáceas. La altura de su tallo oscila entre los 40 y los 60 cm., sus hojas son grandes y lanceoladas, y las flores, acampanadas e inodoras, sumamente decorativas



N A Z A R E N O (Muscari racemosum)

Se les conoce también con el nombre de *penitentes*. Sus flores, de un color azul turquí, son olorosas y forman racimos densos, acabezuelados. Es frecuente en los campos españoles y florece al empezar la primavera

CORONA IMPERIAL (Fritillaria imperialis)

Dentro del género *Fritillaria*, la corona imperial ocupa una posición aparte por sus flores, que aparecen reunidas en el ápice del tallo, formando un bonito conjunto. Es propia de Persia, Afganistán y Cachemira

J A C I N T O (Hyacinthus orientalis)

Procede de Oriente y se cultiva en jardinería por sus lindísimas flores blancas, azules, amarillentas y róseas, de agradable aroma, que se presentan reunidas en espiga sobre un escapo central, fofo y cilíndrico

Fots. Paul Popper, John Markham, Harold Bastin y Alinari







D R A G O (Dracaena draco)

Arbol de la familia de las liliáceas, al que se atribuye una legendaria longevidad. Tiene el tronco, muy grueso, cubierto de cicatrices. La copa aparece recogida, es siempre verde y está formada por ramos muy espesos

Fot. A. Bonilla

especies, propias del Antiguo Mundo. Este género posee un rizoma muy ramificado, que emite tallos aéreos con hojas pequeñitas, en forma de menudas escamas, o espinosas, y en la axila de éstas, hacecillos de ramitas cortas, simulando hojas, los llamados *filóclados*; las flores, solitarias o en ramilletes, son poco vistosas, con el perianto homoclamídeo y los estambres libres. En España viven varias especies silvestres de este género; la más conocida es la *esparraguera (Asparagus officinalis)*, a menudo cultivada para beneficiar las ramitas tiernas que brotan del rizoma en primavera: los espárragos. Al género *Ruscus* pertenecen el *brusco (R. aculeatus)* y el *laurel alejandrino (R. hypoglossum)*, de filóclados grandes, foliáceos, en cuya parte mediana nacen las flores, de manera que los frutos, bayas globulosas de color rojo, semejan desarrollarse en las hojas; el primero es frecuente en las umbrías de las montañas españolas y el segundo se cultiva en jardinería. Pertenece también a esta subfamilia el *muguete o lirio de los valles (Convallaria majalis)*, lindísima planta de florecitas blancas, cabizbajas, que forman ramillete en el extremo de un bohordo, delicadamente aromáticas, propia de los Pirineos, de otras montañas del Norte de la Península Ibérica y de Gredos, cuyas hojas y flores se emplean como tónico cardíaco.

Otras liliáceas. Las ofiopogonoídeas son plantas con rizoma corto o serpenteante, y hojas radicales, estrechas o lanceoladas, ovario semiínfero o ínfero, y fruto de pericarpo delgado, que se desgarra en la madurez, con 1-3 semillas de cubierta carnosa. El género tipo es el *Ophiopogon*, con cuatro especies asiáticas. Se cultivan como jardineras cespitosas los *O. japonicum* y *O. jaburan* y la *Liriope graminifolia*, de flores violadas o de un azul pálido y frutos globulosos de un hermoso color turquesa.

Las aletroídeas difieren de la subfamilia anterior por su fruto capsular, con numerosas semillas. El género tipo es el *Aletris*, único que comprende; éste tiene unas ocho especies, unas norteamericanas y otras del Asia oriental.

Las luzuriagoídeas son matas o arbustos, a veces trepadores, de fruto en baya, con las semillas globulosas. El género tipo es el *Luzuriaga*, con tres especies de Chile, Perú y Antártida. La hermosa *Lapageria rosea*, de Chile, pertenece a esta subfamilia.

Las esmilacoídeas son matas o arbustos trepadores, con hojas de nervadura reticulada y fruto en baya. El género tipo es el *Smilax*, con unas doscientas especies, sobre todo abundantes en los trópicos. En la Península Ibérica sólo vive una, la *zarzaparrilla (Smilax aspera)*, enredadera o bejuco frecuente en las barrancadas y ribazos de gran parte del país. De varias especies americanas, las denominadas *zarzaparrillas de Indias*, se usan en Medicina las raíces como depurativas, en particular las de la *Smilax ornata*, mejicana.

Las pontederiáceas y familias próximas. Las pontederiáceas difieren de las liliáceas por tener las flores zigomorfas, con el perianto de pétalos concrescentes en tubo. A menudo, el androceo se presenta reducido, es decir, con menos de seis estambres, a veces sólo con uno. El gineceo, tricarpelar y con un estilo nada más, puede tener tres cavidades ováricas

B R U S C O (Ruscus aculeatus)

Lo que en el brusco parecen hojas son, en realidad, filóclados, es decir, ramitas laminares que presentan aspecto foliáceo. De ahí la aparente anomalía que se produce de nacer sobre las hojas las flores y los frutos

Fot. Somerville Hastings





M U G U E T E (Convallaria majalis)

Planta vivaz con dos hojas radicales que abrazan el escapo, de unos 20 cm. de altura, en cuyo extremo se sostiene un racimo compuesto de seis a diez flores blancas y globosas, que exhalan un agradable aroma

Fot. Harold Bastin



SELLO DE SALOMÓN (Polygonatum vulgare)

El curioso nombre vulgar con que se designa a esta planta vivaz, obedece al hecho de que el tallo deja cada año, sobre el rizoma, grueso y carnoso, una cicatriz circular y plana que semeja la marca de un sello

Fot. Jacques Boyer

o, por aborto de dos carpelos, reducirse éstas a una, en este caso con un solo rudimento seminal y el fruto indehiscente en vez de capsular. Las semillas, a diferencia de lo que acontece en las liliáceas, tienen el tejido nutricio feculento. Comprende esta familia unas veinticuatro especies de plantas acuáticas de los países cálidos, sin ningún representante indígena en España; a menudo, sus hojas forman rosetas flotantes en las aguas dulces de los ríos y lagos tropicales, y las flores se disponen en espigas. La familia recibe nombre del género *Pontederia*, con un par de especies americanas.

Próximas a las pontederiáceas se sitúan las pequeñas familias de las *estemonáceas*, *cianastráceas*, *hemodoráceas* y *filidráceas*, de escaso interés general.

Las amarilidáceas: narcisos y agaves. El plan de morfología floral de las amarilidáceas concuerda en un todo con el de las liliáceas. De éstas difieren por su ovario ínfero. Por lo demás, hallamos aquí el mismo variado aspecto en cuanto al hábito de las plantas y gran riqueza de formas y colorido florales. Conócense unas seiscientas cincuenta amarilidáceas, dispersas por los países tropicales y subtropicales.

Comprende esta familia gran número de especies bulbosas, con todas las hojas radicales y las flores solitarias o en inflorescencia umbeliforme, en el extremo de un bohordo. A este tipo pertenecen los *narcisos (Narcissus)*, unas treinta y cinco especies en total, buen número de las cuales viven silvestres en la Península Ibérica. En este género el perigonio está adornado en su parte interna con una corona suplementaria, si en unas especies, diminutas, como un pequeño reborde, en otras preponderante, mucho más larga que los lóbulos del perigonio. Tal, por ejemplo, en el *narciso trompón (Narcissus pseudo-narcissus)*. Poseen cebolla también las *lágrimas de la Virgen (Leucoium autumnale* y *L. trichophyllum)*, la *campanilla de las nieves (Galanthus nivalis)*, la *azucena marina (Pancratium maritimum)*, etc., de la flora europea, y diversas especies cultivadas de *Clivia*, *Amaryllis*, *Sternbergia*, *Hymenocallis*, *Haemanthus*, etcétera.

Otras carecen de bulbo y tienen rizoma en su lugar. A este grupo pertenecen las agaves *(Agave)*, robustas plantas de grandes hojas carnosas, en rosetón, y de tan lento desarrollo, que algunas tardan cien años en florecer; tan desgraciadas, además, que agotadas en la floración todas las reservas acumuladas durante años, exhaustas, fenecen después de fructificar. A medio centenar llegan las agaves, todas americanas, de Méjico y del Sur de los Estados Unidos; la más conocida es la *pita* o *maguey (Agave americana)*, asilvestrada en España y en otros países mediterráneos desde el siglo XVI. Ésta es una de las especies más útiles de Méjico, por las fibras textiles de sus hojas y por el jugo que se extrae de sus bohordos, cortados en redondo al comienzo de su desarrollo, pues fermentado, se transforma en pulque, la célebre bebida de aquel país. Fibras textiles se obtienen, además, de los *henequenes (Agave mexicana*, *A. rigida*, etc.), aunque este nombre debería reservarse para el *Agave fourcroydes*, cultivada en América.

Entre las amarilidáceas figura también la subtribu



NARCISSUS INCOMPARABILIS

Los narcisos constituyen, junto con las agaves, el núcleo fundamental de la familia de las amarilidáceas. Se trata de especies bulbosas, con todas las hojas radicales y las flores solitarias, aunque pueden llevar inflorescencias umbeliformes. Algunas de estas especies crecen en gran profusión en las praderas de las montañas, a las que visten en primavera de innumerables y lindas flores. El narciso incomparable las tiene sulfúreas y muy grandes

CAMPANILLA DE LAS NIEVES (G. nivalis)

Planta bulbosa herbácea, que en el extremo de su escapo sólo lleva una flor solitaria colgante, de color blanco y con manchas verdes por su parte interior. Las hojas son lineales, obtusas y ligeramente acanaladas

Fots. Bruno Stefani y John Markham



de las hemantinas, en la que se incluyen unas cincuenta especies propias del Cabo de Buena Esperanza, aunque algunas llegan hasta el Africa ecuatorial. Especies notables son el *Haemanthus coccineus* y el *H. multiflorus*.

Las velloziáceas. Esta pequeña familia, con unas setenta especies, difiere de las amarilidáceas por sus placentas laminares y muy salientes en las cavidades ováricas. En las *Vellozia*, además, en vez de seis estambres existe un múltiplo de seis, a veces hasta sesenta, por desdoblamiento de los fundamentales; éstas, en número de cuarenta especies, son plantas características de los «campos» del Brasil.

Las iridáceas: el azafrán. Las iridáceas, como las amarilidáceas, tienen el ovario ínfero. Aquí el carácter más importante que las distingue de las anteriores familias se refiere al androceo, que no posee más que tres estambres, por faltar el verticilo interno. Las flores siguen siendo trímeras, con el perianto corolino, actinomorfas o zigomorfas. Los estambres presentan las anteras extrorsas, y el ovario consta de tres carpelos y tres cavidades. El fruto es una cápsula loculicida.

Comprende esta familia más de un millar de especies, que abundan sobre todo en la región mediterránea, en Africa y América. Son herbáceas casi sin excepción, bulbosas o con rizoma tuberoso, las hojas estrechas, graminiformes o equitantes. A la familia de las iridáceas pertenece el azafrán, del género *Crocus*; este género comprende plantas bulbosas, sin tallo manifiesto, y con las flores actinomorfas, embudadas, de pétalos iguales y tubo muy largo. En España crecen silvestres varias especies de este



PITA O MAGUEY EN ÁMBITO MEDITERRÁNEO

El *Agave americana*, conocida también con los nombres de pita o maguey, vive con preferencia en las costas mediterráneas, cultivada o asilvestrada, tanto la especie típica, de hojas glaucas, como otras estirpes dotadas de mayor valor ornamental. La hojas de la que vemos aquí representada son más estrechas que las de la pita común, y su parte central es de color verde claro, con sendas bandas amarillas a ambos lados de la misma

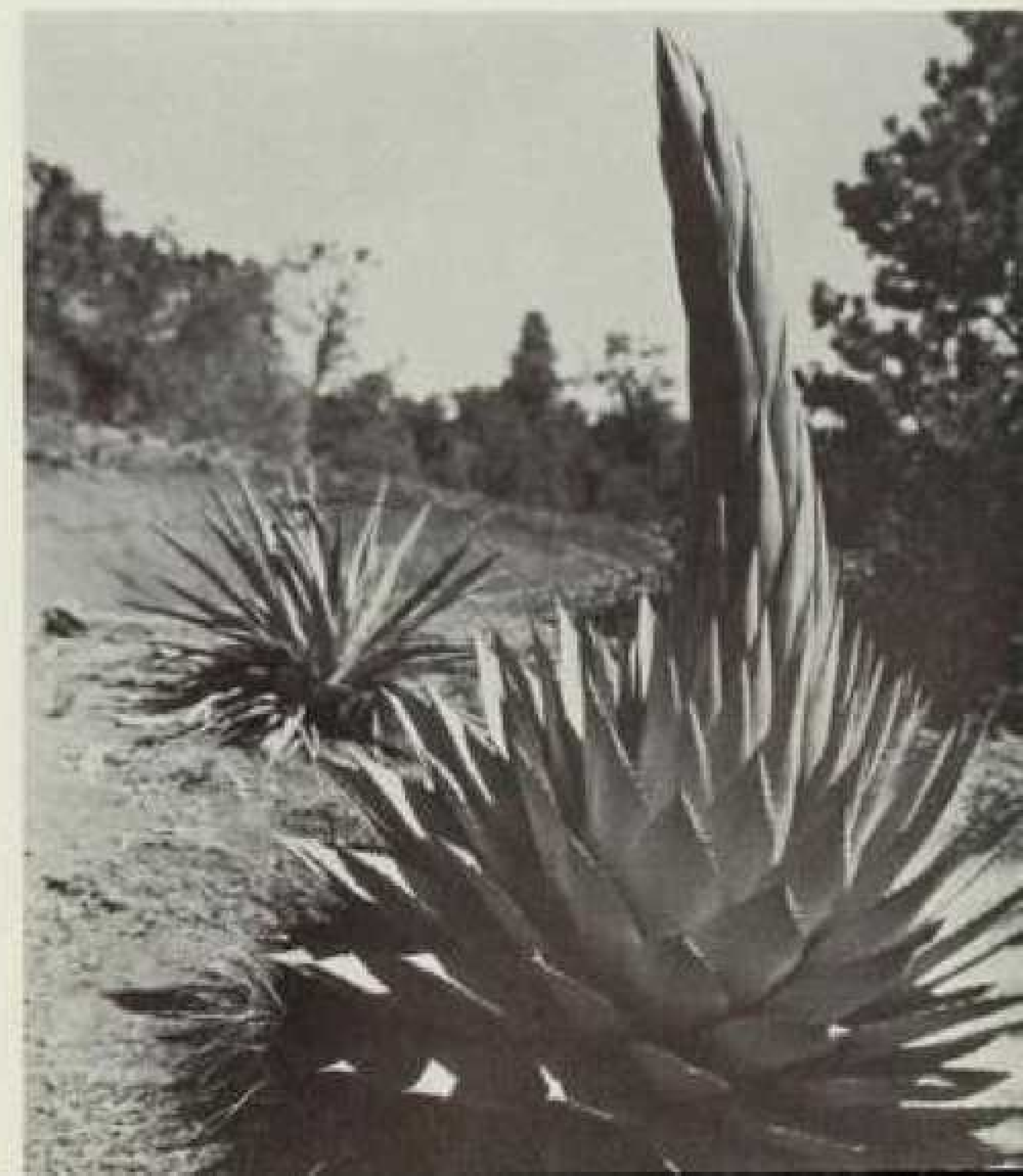
género, como el *azafrán de primavera (Crocus vernus)*, y se cultiva el *azafrán (Crocus sativus)*, cuyos estigmas constituyen la conocida especia. En los *Iris* las flores son también regulares, mas aquí con las piezas externas del perianto, grandes y revolutas; las internas, menores y erguidas; el tubo, muy corto, y los estigmas, anchos y petaloides. Varios *Iris* son también plantas silvestres españolas. El más común es el *lirio amarillo (Iris pseudo-acorus)*, de los espadañales de toda España. Cultívase mucho el *cárdeno (Iris germanica)*, de flores moradas. En los *Gladiolus* las flores son zigomorfas y un poco curvas, a menudo muy vistosas, ornamentales, como el *Gladiolus cardinalis*, y el *Gladiolus blandus*. La *espadilla (Gladiolus segetum)* es frecuente en muchos sembrados; otros se cultivan en jardinería, como diversos *Crocus*, *Iris (Iris stylosa, Iris versicolor*, etc.), *Tigridia*, *Freesia*, etc. Especie singularmente decorativa es el *Iris kaempferi*, oriundo del Japón.

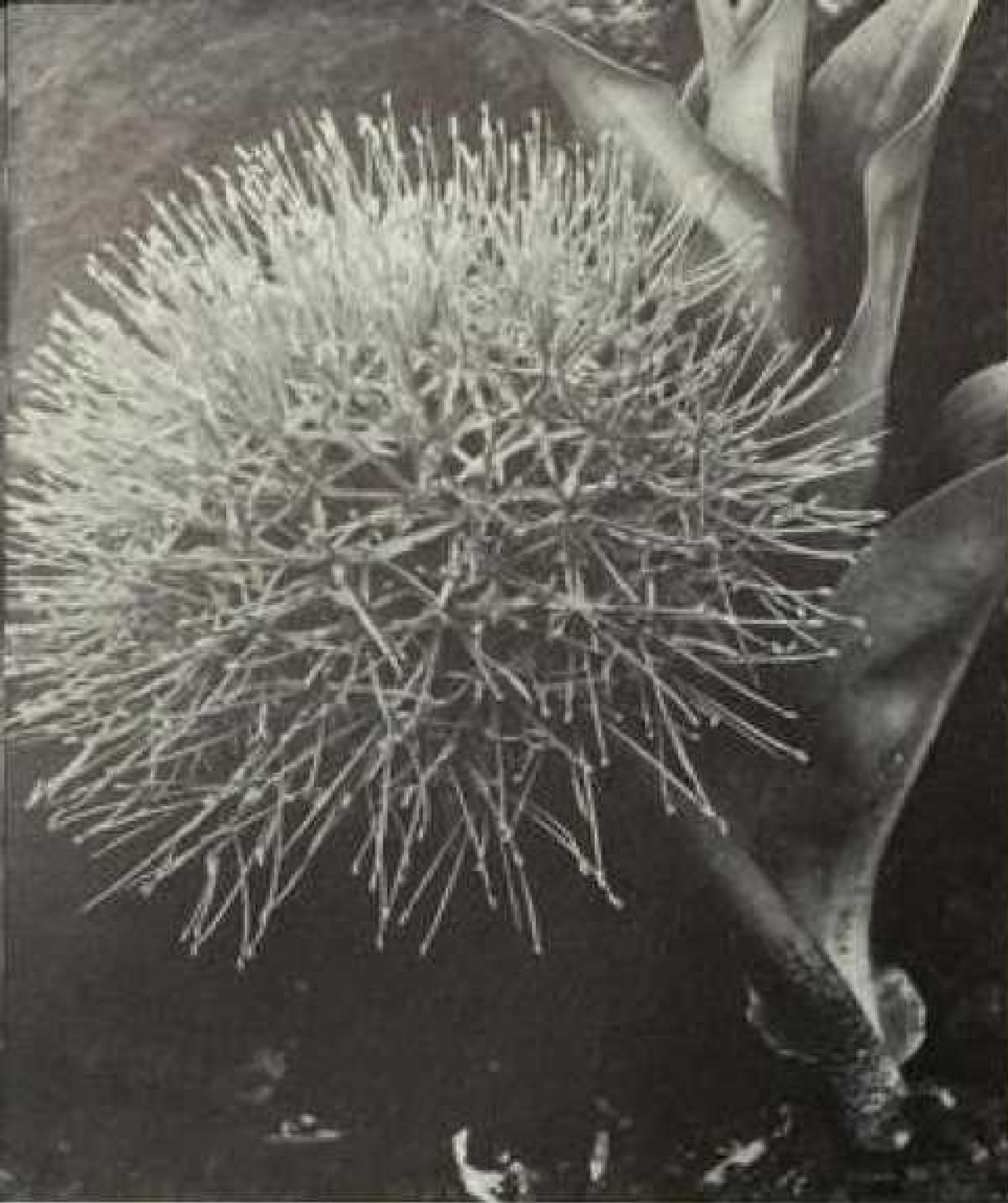
Las juncáceas: los juncos. Familias afines. La familia de las juncáceas difiere de las anteriores por sus flores inconspicuas, de perianto homoclamídeo, con los pétalos membranosos o rígidos, verdosos o de color apagado. Son trímeras y con dos verticilos de tépalos. De los seis estambres del androceo con frecuencia abortan los tres internos, y el polen se reúne en tétradas. El género comprende tres carpelos concrescentes en un ovario súpero, trilocular o unilocular, con un estilo y tres largos estigmas cubiertos de papilas cristalinas, y en cada cavidad ovárica muchos rudimentos seminales o sólo uno. El fruto es una cápsula loculicida. A esta familia per-

PITA O MAGUEY (Agave americana)

Cuando aparece el escapo floral de esta planta, los indígenas lo cortan, quedando una cavidad de unos 50 cm. de diámetro, donde se deposita la savia o *aguamiel*, que fermentada da lugar al pulque, bebida espirituosa

Fots. Bruno Stefani y Western Ways





HEMANTO (Haemanthus multiflorus)

El *H. multiflorus* vive silvestre en Africa, donde crece profusamente, sobre todo en su extremo meridional. La palabra *Haemanthus* significa flor de sangre, y se refiere al color rojo de sus pompones florales

Fot. Paul Popper



AZAFRÁN DE PRIMAVERA

Los azafranes son bulbosos, y antes que las hojas echan las flores, de tubo largo, pétalos iguales y ovario soterrado. Este *(Crocus vernus)* florece en primavera y vive en las praderas del Pirineo y de otros montes

Fot. John Markham

tenecen unas trescientas especies, de porte de gramínea, con las hojas estrechas o reducidas, y las flores en inflorescencias cimosas formando cabezuelas, umbelas o panículas. Se hallan a la vera de las aguas o en los buhedos, en los países templados y fríos.

El género que da nombre a la familia, *Juncus*, comprende las dos terceras partes de sus especies; son los *juncos*, aunque con este nombre se designan también diversas ciperáceas. En este género las cápsulas son triloculares y con numerosas semillas; unas treinta especies viven en España. Entre los más frecuentes figuran los *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *J. acutus*, *J. lamprocarpus*. Las *Luzula*, de las cuales varias viven también en la Península Ibérica, difieren por su fruto unilocular y con sólo tres rudimentos seminales. Algunos juncos se emplean para ataduras o, entretejidos, para fabricar cestos.

Afines a las juncáceas son las pequeñas familias de las *turniáceas* (del género *Thurnia*, de la Guayana inglesa), la de las *flagelariáceas* (del género *Flagellaria*, de los países tropicales del Antiguo Mundo), con el fruto drupáceo, y la de las *rapateáceas* (del género *Rapatea*, del Brasil y Guayana).

Las bromeliáceas: el ananás. Las flores de las bromeliáceas, como en las anteriores familias, son trímeras en todos sus verticilos, actinomorfas, con el periante heteroclamídeo, es decir, diferenciado en cáliz y corola. El androceo se compone de seis estambres y el gineceo de tres carpelos, soldados en un ovario trilocular, ínfero o súpero, con rudimentos seminales numerosos en cada cavidad y un solo estilo. El fruto es capsular o abayado, con muchas semillas menuditas, de tejido nutricio amiláceo.

Comprende esta familia alrededor de un millar de especies exclusivas de América, y sobre todo de los países tropicales. Son a menudo plantas epífitas o rupícolas, con las hojas arrosetonadas, angostas y ensanchadas, envainadoras en la base, y algunas veces con dientecitos espinosos en los bordes.

El género *Tillandsia* es el que posee más especies de la familia (unas doscientas cincuenta), en general xerófitas, es decir, conformadas para resistir la sequía, con disposiciones varias conducentes a evitar, de un lado, la transpiración excesiva y a retener, de otro, el agua atmosférica, pues casi todas pueblan los troncos y ramaje de los árboles y los peñascos. Las *Tillandsia* tienen el ovario súpero y el fruto capsular. La especie más conocida es la *Tillandsia usneoides*, cuyo porte recuerda el de algunos líquenes del género *Usnea*, pero de talla relativamente gigantesca, pues mide varios metros de largo. Vive desde el Sur de los Estados Unidos hasta la República Argentina, colgando del tronco de los árboles sus largas ramas filamentosas; es la *guajaca*, las fibras de cuyos tallos, después de maceradas en agua, constituyen un excelente material para rellenar colchones y almohadillas.

Diversas bromeliáceas dan a los paisajes americanos andinos aspectos muy característicos. Sobre este particular cabe mencionar, en primer lugar, las *puyas*, *achupallas* y *chaguales*, que pertenecen al género *Puya*, con el porte de agaves, propias de las laderas secas, donde viven mezcladas con cactáceas diversas, a veces, en los Andes, hasta 4.500





IRIS STYLOSA — *IRIS GERMANICA*

El género *Iris* se halla constituido por un centenar de especies distribuidas por las regiones cálidas de la zona templada boreal. Pueden presentarse en forma de hierbas o plantas perennes, y muchas de ellas son acuáticas. Tienen hojas ensiformes y rizoma tuberoso y, en algunas ocasiones, no muchas, bulboso. El tallo es hojoso, sencillo o ramoso, y las flores, grandes, terminales, solitarias, y de gran belleza aparecen dispuestas en espata

GLADIOLUS CARDINALIS — *GLADIOLUS BLANDUS*

Los gladiolos son plantas iridáceas, de tallo hojoso, hojas largas, planas y puntiagudas, que semejan la hoja de una espada corta, de donde les proviene su nombre genérico. Las flores se presentan dispuestas en espiga y son casi bilabiales, predominando el color rojo. De las noventa especies que comprende el género *Gladiolus*, más de cincuenta son propias de Africa del Sur. Son plantas ornamentales, dotadas algunas de agradable aroma

Fots. Paul Popper, H. A. Soderberg y Otto Dose







P U Y A   R A I M O N D I I

La especie aquí representada se considera no sólo una de las más grandes bromeliáceas existentes, sino la mayor de todas ellas. Pegada a la roca, y apenas visible en el grabado, aparece, entre ambas manos del botánico, la más pequeña de la familia, una especie rupícola del género *Tillandsia*

Fot. Mulford B. Foster

metros de altitud. De las puyas se benefician las fibras, una goma llamada de chagual, etc. La mayor de las bromeliáceas es la *Puya raimondii*, planta característica de los Andes bolivianos.

La familia recibe el nombre del género *Bromelia*, que a diferencia de los anteriores tiene ovario ínfero y fruto abayado. La *Bromelia pinguin*, la *maya* o *piñuela* de los americanos, de hojas tiesas, reunidas en rosetón, muy largas, es planta que se utiliza para setos vivos, y sus frutos, en la preparación de bebidas refrescantes.

La planta de mayor interés de esta familia es el *ananás (Ananas sativus)*, oriunda de la América tropical y cultivada en los países cálidos por sus deliciosas infrutescencias, las piñas de América, conjunto de frutos abayados concrescentes entre sí y con el eje carnoso de la inflorescencia, semejando una piña y coronado por un penacho de hojas.

Las dioscoreáceas: el ñame. La familia de las dioscoreáceas difiere de las anteriores por diversas particularidades. En primer lugar, las flores son unisexuales, dioicas, pequeñas y poco vistosas, con el perianto homoclamídeo, indiferenciado en cáliz y corola. El androceo tiene los seis estambres típicos de las liliifloras, o los tres del verticilo interno reducidos a estaminodios. El ovario es siempre ínfero, con tres cavidades o con una sola; el fruto es capsular o carnoso, y abayado.

Se conocen unas doscientas veinte especies de esta familia, plantas herbáceas trepadoras o enredaderas, con tuberosidades radicales o caulinares y hojas a menudo cordiformes en la base o aflechadas, pecioladas y con nervadura secundaria reticulada. Viven con preferencia en los países cálidos y son escasísimas en Europa.

El género *Dioscorea* es por todos conceptos el más importante. Comprende él solo doscientas especies. Las de los países tropicales son a menudo de gran porte, enredadas en los troncos y ramaje y con hojas grandes, a veces lindamente recortadas. En la Península Ibérica la única especie de este género, humildísima, a lo sumo de un palmo de altura, con tubérculo del tamaño de una nuez, es la *Dioscorea pyrenaica*, rarísima planta exclusiva de los Pirineos, en cuyas cascajeras elevadas se halla acá y acullá, desde Prats de Molló hasta Graus y Bielsa. La especie más famosa de este género es el *ñame (D. batatas)*, cuyas raíces tuberosas son comestibles, para cuyo beneficio se cultiva en muchos países cálidos, lo mismo que las *D. alata*, *D. sativa*, *D. triphylla*, etcétera. Curiosa es la *D. bulbifera* por los bulbos de buen tamaño y asimismo comestibles, que lleva en las axilas de las hojas, razón por la que, en América, donde se cultiva, la llaman *papa del aire* o *papa voladora*.

En España sólo vive otra especie de dioscoreácea, la *nueza negra (Tamus communis)*, extendida por

A N A N Á S   (Ananas sativus)

Planta oriunda de la América tropical, cuyo cultivo se ha extendido a todos los países cálidos. Su fruta es la piña, aglomerado de frutos o infrutescencia procedente de diversas flores reunidas. Es de carne deliciosa, y coronada en su extremo por un magnífico penacho de brácteas

Fot. del Ministère de la France d'Outre-Mer





E R I Ó F O R O   (Eriophorum latifolium)

Los erióforos son ciperáceas con el periantio reemplazado por una corona de pelos finísimos, que, muy acrecidos después de la antesis, forman los de cada inflorescencia a modo de una borlita de seda blanca. El género *Eriophorum* comprende trece especies, existiendo cuatro en España

Fot. Harold Bastin

gran parte de Europa y de la región mediterránea, planta de los sotos, zarzales y barranqueras, enredada en los arbustos, de grandes hojas cordiformes y flores en racimitos inconspicuos. En el género *Tamus*, a diferencia de lo que acontece en las dioscoreas, el fruto es carnoso, abayado y de color rojo.

Tacáceas y burmanniáceas. A la vera de las dioscoreáceas se sitúan las pequeñas familias de las tacáceas y burmanniáceas. La primera, de inflorescencias umbeliformes y estambres de anchos filamentos, toma su nombre del género *Tacca*, con la *T. pinnatifida*, de cuyos tubérculos se obtiene el arrurruz de Tahití; la segunda, del género *Burmannia*, es propia de los países intertropicales del Antiguo y Nuevo Mundo.

LAS ENANCIOBLASTAS

Características. Se reúnen en este orden diversas familias de las monocotiledóneas que difieren, en esencia, de las liliifloras por caracteres propios de sus semillas y rudimentos seminales, cuales son los de tener éstos ortrópodos en vez de anátropos, y las semillas con el endosperma amiláceo y el embrión no envuelto por el tejido nutricio, sino tan sólo adosado a él. Hallamos en este orden tipos con flores de perianto doble y diferenciado en cáliz y corola, otros que las tienen homoclamídeas, o con un solo verticilo, a veces de menos de tres pétalos, y aun, en ocasiones, sin perianto. Análogas reducciones tienen lugar en el androceo, hexámero o con menos de seis estambres, en algunos géneros con uno nada más. Y en cuanto al gineceo, muy a menudo posee menos de tres carpelos y es monocarpelar; el ovario es súpero.

Las commelináceas y familias afines. En las commelináceas las flores son trímeras, actinomorfas unas veces, otras zigomorfas, con las piezas externas del perianto sepaloides y el verticilo interno corolino. En los casos de mayor perfección floral, consta el androceo de dos verticilos de tres estambres; mas, a menudo, algunos se reducen a estaminodio o abortan por completo. El gineceo se compone de tres o de dos carpelos soldados en un ovario de otras tantas cavidades, y con escasos rudimentos seminales cada una; el fruto es seco, capsular o indehiscente.

Las commelináceas son hierbas de tallos nudosos y hojas alternas; envainadoras, con las flores a menudo vistosas, de corola blanca, azul o violada y reunidas en cimas escorpioides. Habitan en número de unas trescientas especies en los países cálidos y faltan en Europa como plantas silvestres.

La familia recibe el nombre del género *Commelina*, con un centenar de especies de los países intertropicales de ambos mundos; de algunas se aprovechan los rizomas, que son comestibles; la *C. coelestis*, mejicana, se cultiva en jardinería. Más conocidas son como plantas jardineras las diversas *tradescancias*

N U E Z A   N E G R A   (Tamus communis)

Planta herbácea que se cría en los torrentes, generalmente en el seno de los encinares y en las alisedas y choperas. Renace todos los años y echa largos y delgados vástagos herbáceos que se encaraman a los árboles y arbustos inmediatos. Las plantas hembras producen racimos de bayas

Fot. John Markham





PAPIRO (Cyperus papyrus)

El *Cyperus papyrus*, con cañas de hasta 3 m. de altura y 10 cm. de grueso, cilíndricas, lisas y desnudas, y grandes umbelas formadas por numerosísimos radios, constituye el célebre papiro de los antiguos egipcios, griegos y romanos, de cuyo tallo, sometido a diversos tratamientos, sacaban una lámina que empleaban para escribir en ella. Se le encuentra en Africa y Sicilia. La fotografía fue tomada a orillas del río Anapo, cerca de Siracusa

Fot. Alinari

(Tradescantiae), que se cultivan como decorativas. En este género el androceo es completo, es decir, con seis estambres fértiles; en las commelinas suele haber tres nada más. En los jardines se ven con frecuencia la *T. floribunda* y la *T. virginica*, ambas americanas, esta última especie, clásica para el estudio al microscopio de los movimientos del protoplasma en las células de sus pelos estaminales. Planta jardinera es asimismo la *Zebrina pendula*, de bonitas hojas purpúreas en el envés y con zonas verdes y blancas en la haz.

Afines a ésta son las pequeñas familias de las *mayacáceas* (del género *Mayaca*, con unas pocas especies americanas) y *xiridáceas* (del género *Xyris*, con una cuarentena de especies también de América).

Las eriocauláceas. Las flores de las eriocauláceas son menudas y poco vistosas, con el perianto membranoso, y unisexuales; a veces, aquél falta por completo y se presentan desnudas. Los estambres del verticilo externo desaparecen a menudo, y el ovario tiene tres o dos carpelos uniovulados. El fruto es capsular.

Las eriocauláceas son hierbas vivaces, de hojas graminiformes y flores agrupadas en cabezuelas solitarias en el ápice de un bohordo, por lo que resultan con un remoto aspecto de *Statice*. Habitan en número de más de medio millar de especies en los países tropicales y subtropicales de ambos hemisferios, sobre todo en América del Sur. En Europa sólo crece una especie, el *Eriocaulon septangulare*, de Escocia, Irlanda y también Norteamérica. Aman con preferencia las tierras húmedas y arenosas.

Centrolepidáceas y rescionáceas. Las pequeñas familias de las centrolepidáceas y rescionáceas son afines a ésta. La primera comprende unas treinta especies propias de lugares palúdicos del hemisferio austral y toma su nombre del género *Centrolepis*, el más importante; la segunda abarca hasta doscientas cincuenta especies, también del mismo hemisferio, de ellas un centenar para el género *Restia*, de Australia y Africa Meridional.

LAS CIPERALES

Las ciperáceas: juncias y papiros. El orden de las ciperales no comprende más que esta familia. Rara vez las flores de las ciperáceas presentan el perianto de seis tépalos que caracteriza a la mayoría de las plantas de los anteriores órdenes; muéstrase aquí descaecido en mayor o menor grado, nunca corolino y aun en la generalidad desvanecido por completo, de manera que los órganos reproductores aparecen del todo desnudos. Como signo de degradación floral, hay que consignar, además, la frecuencia con que se dan entre las ciperáceas las flores unisexuales. En el androceo hallamos un solo verticilo estaminal, con tres estambres, de los cuales todavía aborta alguno con relativa frecuencia; en el gineceo, tres o dos carpelos, soldados en un ovario súpero, unilocular y con sólo un rudimento seminal en su fondo, anátropo. El fruto, monospermo, es una nuececilla, y la simiente está en mayor o menor parte rodeada por el endosperma amiláceo. Estos últimos caracteres referentes al rudimento seminal y a la semilla



JUNCO LACUSTRE (Scirpus lacustris)

Con el nombre de *junco* se conocen muy variadas especies de ciperáceas y juncáceas de tallos rollizos y verdes, inconsistentes y más o menos flexibles, pero a menudo de recias fibras que permiten utilizarlos para la fabricación de cuerdas bastas y para atar. Este crece a orillas de las aguas y es uno de los que alcanza mayor desarrollo. Sus espiguillas son ovoides, en hacecillos que se agrupan, a su vez, en una suerte de umbela

JUNCO COMÚN (Scirpus holoschoenus)

El género *Scirpus* comprende unas doscientas especies que se hallan en los sitios húmedos y en las márgenes de los charcos y lagunas de todo el mundo. El *S. holoschoenus* es la especie más frecuente en España. Tiene el tallo estriado, cilíndrico, de hasta un metro de altura, con una bráctea terminal y carente de hojas. Las espiguillas se presentan en forma de pequeñas cabezuelas y son las bolitas que cuelgan en el flanco del extremo caulinar

Fots. Jacques Boyer y Torras





CAREX RUNSSOROENSIS

Los *Carex* pertenecen a la familia de las ciperáceas. Son herbáceas, algunas de ellas trepadoras y vivaces, y su tallo presenta sección triangular. Sus inflorescencias carecen de vistosidad y algunas veces se reúnen formando racimos o panículos de aspecto diverso. El género está constituido por unas ochocientas especies esparcidas por todo el mundo, pero que se encuentran de preferencia en los lugares húmedos de las regiones frías y templadas

Fot. del Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge

concuerdan con los que son propios de la generalidad de las liliifloras, y nos indican un parentesco evidente entre las ciperáceas y aquéllas. Se ve, pues, en éstas como una rama lateral que se origina en aquel orden, a la vera de las juncáceas y flagelariáceas, con las cuales tienen muchos puntos de contacto, y que lleva en sí el estigma de ruina floral propio de las especies anemógamas.

La familia de las ciperáceas se compone de unas dos mil seiscientas especies herbáceas, de tallos trígonos, cantiagudos, y de hojas estrechas y largas, graminiformes, con vaina más o menos larga y envolviendo el tallo, por completo cerrada. Agrúpanse las flores, nada vistosas, en inflorescencias espiciformes, y éstas, a su vez, suelen hacerlo en espigas, cabezuelas o panículas; las anteras y los largos estigmas filamentosos, por lo común exertos, sobresalen por encima del perianto o de las bractéillas de la inflorescencia, para el mejor éxito de la polinización por el aire. La mayoría de las ciperáceas son hierbas vivaces, con rizoma bien desarrollado, y habitan de preferencia lugares húmedos; se hallan dispersas desde los países tropicales hasta la zona ártica.

Al género *Cyperus* corresponden unas cuatrocientas especies; caracterízase por sus flores desnudas y hermafroditas, protegidas por bractéillas membranosas y dísticas, formando pequeñas espigas comprimidas y multifloras. Diversas especies de este género son frecuentes en España, alguna propia de las buenas tierras y común en las huertas, como la *juncia redonda (Cyperus rotundus)*, así llamada por sus rizomas con tuberculillos redondeados, dificilísima de extirpar cuando se ha apoderado de las tierras de labor. Los tuberculillos, amarillentos por fuera y blancos en su interior, que nacen del rizoma del *Cyperus esculentus*, cultivado en Valencia y en otros sitios de España, son las chufas, con las cuales se confecciona la conocida horchata. Otra famosa planta de este género es el *Cyperus papyrus*, verdadero gigante, con tallos de hasta tres metros de altura, propio de las tierras pantanosas y de las orillas de las aguas del Africa tropical, con cuya medula, cortada en láminas, fabricaban los antiguos pueblos mediterráneos sus papiros.

Diversos *juncos* (aunque este nombre debería reservarse para los *Juncus)* según el pueblo los designa, pertenecen al género *Scirpus*, bien representado en España. Como más corriente tenemos el *junco común (Scirpus holoschoenus)*, de tallos cilíndricos, con las hojas reducidas a las vainas y situadas en la base de aquéllos, y las flores en espiguillas menudas formando inflorescencias globulosas, en apariencia laterales.

El género *Carex* es el más rico de las ciperáceas;

Pita acuática (Stratiotes aloides). Especie acuática europea, única del género *Stratiotes*, con un cierto parecido a las Bromeliáceas. Presenta un rizoma muy extendido. Las hojas, dispuestas en roseta, son de bastante longitud, rígidas, lanceoladas y rectinervias. Las flores, que durante su primera época presentan brácteas envolventes, lo que les confiere el aspecto de capullos, son de color blanco, tubulosas, y están dotadas de seis verticilos. *Fot. John Markham*



Azafrán (Crocus sativus). El género *Crocus* pertenece a la familia de las Iridáceas, plantas que presentan los tallos en forma de bulbos envueltos en túnicas fibrosas. Sus hojas son radicales y lineales. Las flores, que aparecen en otoño, se presentan solitarias y envueltas en grandes brácteas. El fruto se dispone en cápsula. El azafrán ofrece la característica de que los tres carpelos que constituyen el gineceo, muy llamativos, forman tres estigmas muy desarrollados, de tonalidad amarillenta y penetrante aroma, lo que da lugar a su explotación comercial. *Fot. John Markham*



Freesia. Planta originaria de África meridional, perteneciente a la familia de las Iridáceas. Tiene muchas variedades, de las cuales la «hybrida» es la más conocida en jardinería. La flor, apreciada por su precoz aparición (de diciembre a mayo), tiene diversas coloraciones. Presenta una corola embudada y aparece agrupada de modo un tanto curioso, ya que forma ángulo recto con el bulbo. Las hojas son estrechas, lineales y de forma algo lanceolada. *Fot. John Markham*



Orquídea (Laeliocattleya hortícola). Las orquídeas, flores que gozan de gran cotización en el mercado, son plantas originarias de países tropicales, aunque se encuentran en casi todos los invernaderos del mundo. Su exótica forma se debe a que la planta sufre un giro en su floración, es decir que los tépalos superiores pasan al plano inferior. La forma característica de cada uno de los numerosos híbridos radica en el «labelo» o tépalo central inferior. *Fot. E. Mumé*

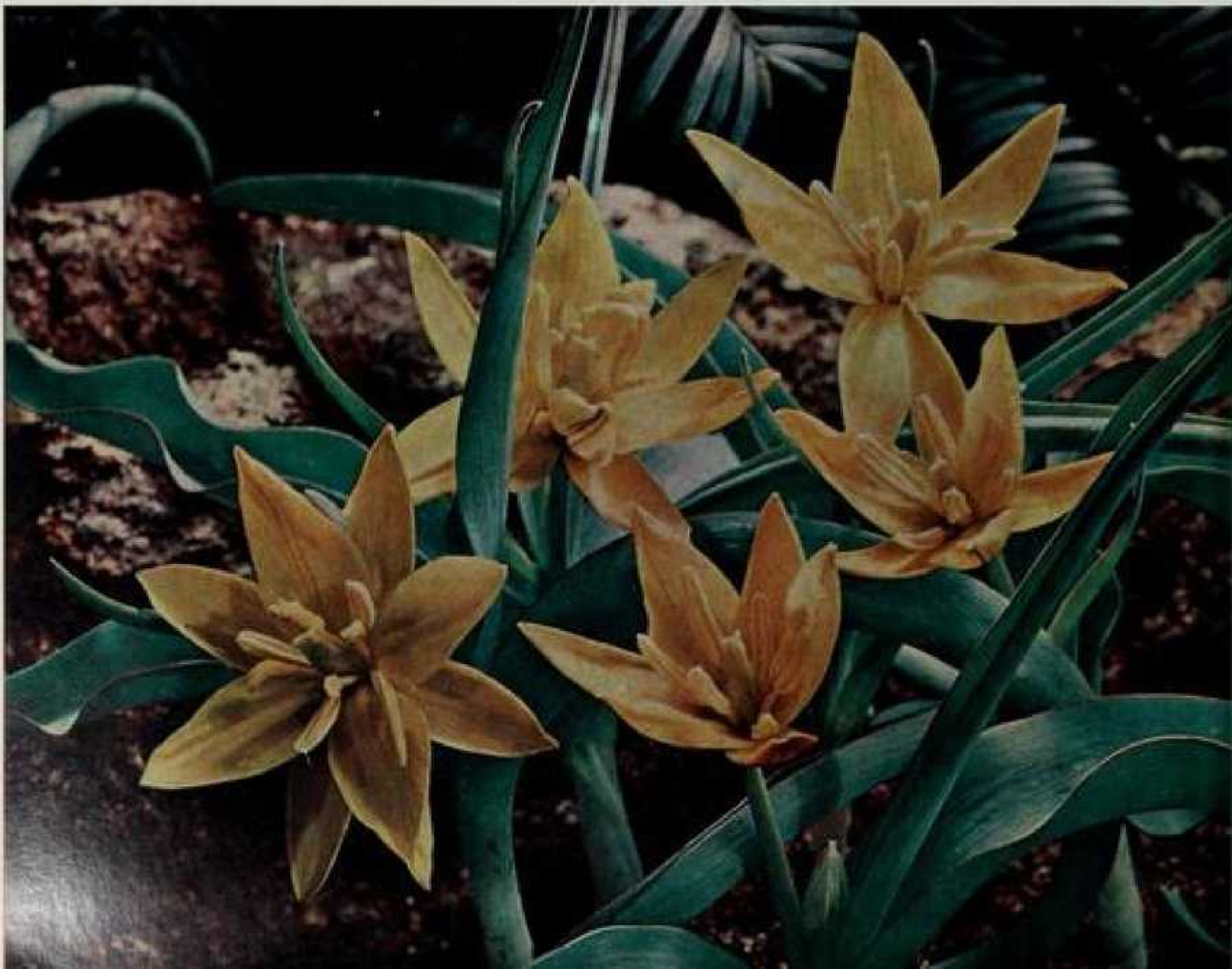


Hemanto (Haemanthus cinnabarinus). Los *Haemanthus* son originarios de África del Sur. Sus flores, embudadas y de un color rojo cinabrio, se agrupan en el extremo superior del pedúnculo formando una bola de aspecto filamentoso, ya que los verticilos florales son muy finos y al abrirse dejan libres a los estambres, que son largos y erguidos. *Fot. E. Mumé*



Lapageria rosea. Arbusto trepador originario de América central y perteneciente a la familia de las Liliáceas. Tiene las hojas altas, lanceoladas y algo coriáceas. Las flores, que aparecen solitarias o agrupadas de dos en dos, presentan la forma de campanita, son grandes, pedunculadas y oscilantes, y están dotadas de una coloración que abarca toda la gama de los rojos. *Fot. Paul Popper*

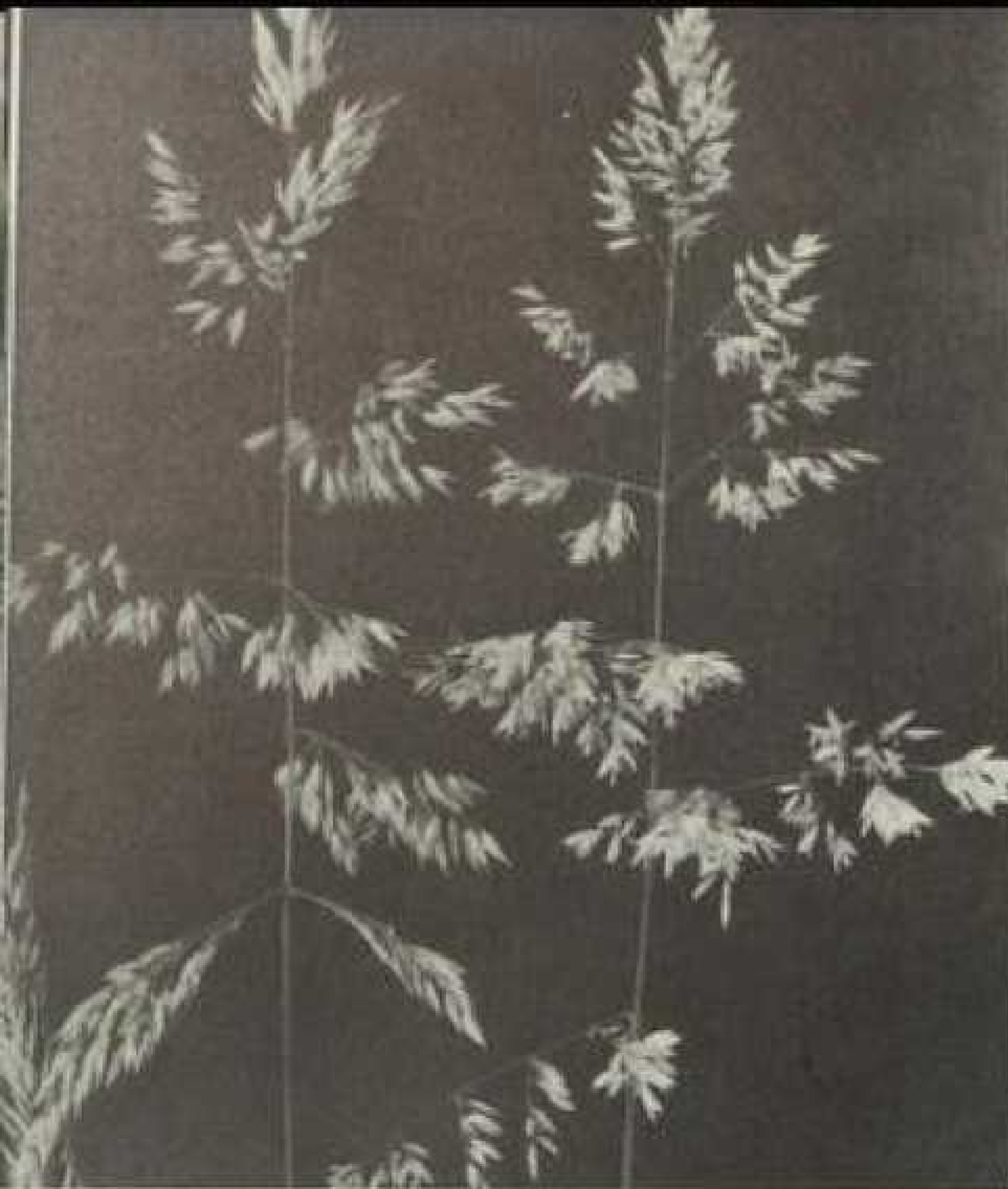
Tulipa persica. Los tulipanes, pertenecientes a la familia de las Liliáceas, tienen diversas procedencias. Gracias a sucesivas hibridaciones se han llegado a obtener, especialmente en Holanda, numerosos tipos de tulipanes, cuyas características difieren según hayan sido las plantas madre, una de las cuales, y quizá la más conocida, es la *Tulipa persica*, originaria del Irán. Los órganos florales tienen coloraciones diversas. La floración suele ser primaveral. *Fot. John Markham*



BAMBÚES GIGANTES DE CEILÁN (Dendrocalamus giganteus)

En la tribu de las bambúseas hallamos las gramíneas de mayor talla. La longitud de algunas se acerca a medio centenar de metros, y son robustísimas cañas de enorme grosor, como puede apreciarse en este grabado, comparando la imponente altura de los bambúes con el hombre que está a sus pies. A pesar de su extraordinaria longitud, la resistencia de sus fibras les permite sostener el peso de su follaje sin quebrarse

Fot. Plâté Ltd., Colombo



HOLCO (Holcus lanatus)

Planta vivaz, conocida también con la denominación de heno blanco. Tiene tallos de hasta 80 cm. de altura, hojas cubiertas de un suave vello y flores en panojas ramosas. Suele encontrársela en las tierras de labor



CINOSURO (Cynosuros cristatus)

Gramínácea muy frecuente en Europa, de manera especial en las praderas y en los pedregales. Constituye un buen pasto para el ganado antes de que su floración la endurezca, lo que tienen lugar de mayo a junio

Fots. Paul Popper

él solo comprende ochocientas especies, en España representado por más de ochenta. En este género las flores son unisexuales, y se reúnen en espigas de un solo sexo o andróginas; son desnudas, pero las femeninas presentan el ovario encerrado en un odrezuelo abierto en el ápice, por donde asoman los estigmas. Diversas especies de *Carex* se hallan con frecuencia en la Península Ibérica, pero carecen de especial interés; el rizoma del *Carex arenaria* se emplea como depurativo, y es la llamada *zarzaparrilla alemana*, hoy en franco desuso. En el antiguo Congo Belga se encuentra el *Carex runssoroensis*.

LAS GLUMIFLORAS

Las gramíneas: características. El orden de las glumifloras no comprende más que esta sola familia. Las flores de las gramíneas son pequeñas y nada vistosas, aunque, agrupadas a veces en gran número, forman inflorescencias complicadas y de aspecto muy variado, en cierta medida conspicuas. Su inflorescencia elemental o primaria es la *espiguilla*; cada una de éstas consta de varias flores, o de una sola en los casos extremos, sésiles sobre un eje común, el *raquis* de esa inflorescencia elemental. En la base de cada espiguilla existe una pareja de brácteas, coriáceas o membranosas, que nacen en el ápice del cabillo casi a un mismo nivel y una en frente de otra; observadas con una simple lupa suele reconocerse cual de las dos se inserta más baja y cual más alta; la primera es la *gluma inferior*, la segunda, la *gluma superior*. Las flores que, por encima de las glumas, se disponen a ambos lados del raquis de la espiguilla, de manera dística, nacen en la axila de sendas bracteillas, también membranosas o coriáceas, las llamadas *glumillas inferiores*. La flor propiamente dicha consta de una pieza externa, en general con dos fuertes nervios en su parte dorsal, membranosa y situada sobre el cortísimo pedicelo florífero en frente de la glumilla inferior; se denomina a esa pieza *glumilla superior*. En la actualidad se la interpreta como de origen periántico, resultado de la concrescencia de los dos pétalos externos posteriores en una flor en que el delantero habría abortado por completo. El verticilo interno del perianto consta de dos menuditos elementos, en la mayoría de las gramíneas sólo visibles con auxilio de una buena lupa. Están situados en la parte delantera de la flor, es decir, por encima de la glumilla inferior; son las *glumélulas*, delicadas y tenues piececillas membranosas, que representan, para los modernos morfologistas, los dos pétalos anteriores de un tipo floral en que el posterior se habría desvanecido por completo.

Téngase en cuenta que no todas las espiguillas de las gramíneas presentan con exactitud la misma composición aquí descrita; de las dos glumas pueden abortar la superior o ambas a la vez, o existir más de una pareja; en algún género la glumilla superior aparece desdoblada, constituída por dos, independientes, etc. Las glumas por otra parte, y más a menudo la glumilla inferior, suelen prolongarse en una arista, más o menos larga, en las glumillas situadas a veces no en su extremo sino en su dorso.

En el androceo hallamos, de ordinario, tres estambres correspondientes al verticilo externo, con los filamentos muy finos y endebles, por lo común largos y exertos, y las anteras insertas en ellos por su dorso, alargadas, en forma de X, y movedizas. El gineceo tiene el ovario súpero formado probablemente por dos o tres carpelos, pero con una sola cavidad y un rudimento seminal único, ortótropo o un poco recorvo. Corónanlo las más de las veces un par de largos estigmas plumosos, en ocasiones sólo uno o tres, aparentes por lo común entre las glumillas, y aptísimos para recibir el polen que arrastra el aire. El fruto es seco y monospero, con la semilla muy unida al pericarpo; este tipo de fruto es la *cariópside*, característico de las gramíneas.

Esta importantísima familia abarca hasta cuatro mil especies, plantas en general herbáceas, con los tallos nudosos y huecos en los entrenudos, aquí llamados cañas. Las hojas son largas y angostas, con los nervios paralelos, provistas de una vaina muy desarrollada y por lo común abierta, envolvente del tallo. En la línea de unión de la vaina y el limbo foliar, en la base de la cara superior de éste, existe la *lígula*, lengüecilla membranosa más o menos desarrollada, a veces substituída por una pequeña franja de pelitos. A lo largo de las cañas las hojas suelen disponerse de manera alterna, en dos filas. Rara vez las espiguillas florales aparecen solitarias, antes bien, se agrupan en inflorescencias compuestas, espigas, racimos o panículas, ya flojas o densamente apretadas.

Esta familia tiene sus mayores afinidades con algunas del orden de las enancioblastas, por convenir los caracteres de ese orden, en lo que a los rudimentos seminales y semillas se refiere, con los que son propios de las glumifloras, es decir, aquellos ortótropos y las semillas con el endosperma amiláceo, al cual está como adosado el embrión.

ALBARDÍN (Lygeum spartum)

Nótese la larga bráctea caulinar, membranosa y puntiaguda, y el cuerpo floral ahusado y peludo, que corresponde a las glumillas inferiores de dos o tres espiguillas, en cuyo ápice aparecen exertas las superiores

Fot. Font Quer





FESTUCA (Festuca ovina)

Conocida con el nombre vulgar de *cañuela de oveja*, es pasto muy estimado por el ganado lanar. Presenta hojas rígidas y enrolladas, sus ramas son solitarias, y en cada una de ellas hay de tres a siete espiguillas

Fot. Paul Popper

Hállanse las gramíneas dispersas por todo el Globo, en toda clase de suelos y altitudes. Si son importantísimas desde el punto de vista de la alimentación humana, por los cereales que comprenden, no lo son menos consideradas por el número de sus especies e individuos, base de las praderas en los climas templados, de las estepas propiamente dichas y de las más altas y robustas sabanas de Africa y América. Avanzan hacia los Polos hasta donde es posible la vida de los antófitos, y en las altas montañas resisten con sus recios rizomas y sus hojas tiesas y de lámina arrollada, las mayores inclemencias del clima alpino.

Divídese esta familia en doce tribus, de acuerdo con la clasificación de Bessey y Schellenberg.

Las bambúseas: los bambúes. Con las cañas en general leñosas y ramificadas; láminas foliares articuladas con su vaina y caedizas; espiguillas con dos o varias flores; estambres en número de tres o de seis.

El género tipo es el *Bambusa*, con medio centenar de especies de los países cálidos. A esta tribu, sin representación autóctona en España, pertenecen las gramíneas de más elevada talla, algunos *bambúes* gigantescos, con cañas hasta de cincuenta metros de altura y diámetro de cerca de cuarenta centímetros. Nacen a menudo esas cañas de un rizoma en extremo ramificado, muy juntas unas de otras, formando densísima espesura en los boques cálidos y húmedos





CARRIZO DE LAS PAMPAS (C. selloana) — *CARRICERA (Erianthus ravennae)*

La *Cortaderia selloana* vive en las pampas argentinas y brasileñas, y se cultiva en jardinería por la belleza de su follaje y de sus panículas plateadas, a veces con una ligera tonalidad rosada, conocidas en general por los horticultores con el nombre de *Gynerium argenteum*. La *E. ravennae* es mediterránea y no rara en las costas españolas; aunque propia de otra tribu, parecida a la anterior, por la cual la venden jardineros desaprensivos

Fots. B. Haldy y Torras

de Asia (jungla). El género *Chusquea*, con muchos representantes en América, desde Méjico hasta Chile, pertenece también a esta tribu. Las *Chusquea* echan a veces cañitas de escasa talla, como las que pueblan los húmedos *ñadis* de los chilenos *(Chusquea uliginosa)* o las altas mesetas y faldas andinas hasta 3.500 metros; otras, de cañas endebles, se entrelazan en el ramaje de los árboles vecinos hasta gran altura o forman en ocasiones impenetrables espesuras, como en los « cañuelares » de la América Central.

Numerosísimas son las utilidades de las bambúseas, empleadas en Asia para la fabricación de mil variados objetos, como muebles, bastones, cañas de pescar, instrumentos músicos, vasijas, etc., así como en la construcción. Los frutos de varias de ellas son comestibles, a veces grandes como una manzana y abayados, tales los de la *Melocanna bambusoides*. Varias *Bambusa* y especies de los géneros *Arundinaria* y *Phyllostachys* se cultivan en jardinería.

Las oríceas: el arroz. Espiguillas unifloras, comprimidas lateralmente y con seis estambres.

El género tipo es el *Oryza*, con media docena de especies de los países tropicales, entre ellas el *arroz (Oryza sativa)*, oriundo, al parecer, de las tierras cálidas de Asia. Cultívase el arroz desde remotísima fecha, y hoy se estima como el más importante de los cereales y de todas las plantas que el hombre beneficia.

Otro género de esta tribu, el *Zizania*, con una sola especie, la *cizaña acuática (Z. aquatica)*, da también grano comestible; es planta de los Estados Unidos y del Nordeste de Asia.

En España la tribu de las oríceas se halla representada por el *albardín (Lygeum spartum)*. Este género no tiene más especie que ésa, y es notabilísima por su morfología floral. Las dos o tres espiguillas que echa la caña, junciforme, nacen en su ápice, envueltas y protegidas cuando jóvenes por una bráctea larga y puntiaguda; carecen, por otra parte, de glumas y sus glumillas inferiores se sueldan todas en un solo cuerpo, ahusado y duro, en cuyo ápice asoman las glumillas superiores. El albardín tiene rizoma repente y hojas muy duras; crece en los terrenos secos y áridos del Centro, Sur y Levante de España, así como en la cuenca ibérica. Sus hojas se utilizan como esparto de inferior calidad.

Las festúceas: la caña común. Espiguillas con dos o más flores, en general agrupadas formando panículas; glumillas inferiores más largas que las glumas, mochas o con arista terminal.

El género tipo es el *Festuca*, con más de un centenar de especies, si alguna aprovechable como pasto, como la *Festuca ovina*, las más, detestables por lo duras, como las llamadas *rompebarrigas*, en Sierra Nevada *(Festuca indigesta)*, y *lastón (F. scariosa)*, así como los *coirones*, de los Andes chilenos. A esta tribu pertenecen, entre los principales, los siguientes géneros y especies. El *Cortaderia*, con la *Cortaderia selloana*, el llamado *carrizo de las pampas*, magnífica gramínea dioica del Sur del Brasil y de la Argentina, de alta talla y hojas muy largas, cultivada en jardinería. El *Ampelodesma*, con el *Ampelodesma mauritanicum*, robusta gramínea mediterránea, localizada en la Península Ibérica en contados puntos de la costa catalana, donde la llaman *carcera*. El *Arundo*, con la *caña común (A. donax)*, la más elevada de las gramíneas mediterráneas, de múltiples usos. El *Phragmites*, con los *carrizos (Ph. vulgaris)*, especie de los terrenos encharcados y de las orillas de las corrientes, que crece en grandes colonias en España y en la mayor parte del Globo. El *Briza*, con una docena de especies del Antiguo Mundo y Sudamérica, entre ellas, las tres españolas, *B. maxima*, *B. media* y *B. minor*, las *tembladeras*, así llamadas por sus espiguillas sostenidas por cabillos capilares que tembletean al menor soplo de aire, la segunda vivaz y nemoral, las otras dos anuales y de los suelos arenosos. El *Poa*, con un centenar de especies dispersas por la mayor parte de la Tierra, alguna, como la *Poa annua*, cosmopolita, otras, integrantes de las praderas de las zonas templadas *(Poa pratensis* y otras), junto con algunas *Festuca*, *Dactylis*, *Bromus*, etc., de esta misma tribu. El *Brachypodium*, con el *fenazo (B. ramosum)*, característico de los matorrales mediterráneos, etc.

Las hordéeas: trigo, cebada y centeno. Espiguillas unifloras o plurifloras, agrupadas en espiga y en dos filas a ambos lados del eje común; glumilla inferior por lo común aristada.

Género tipo: el *Hordeum*, con unas dieciséis especies, algunas frecuentísimas en España, como la *espiguilla (H. murinum)*. En este género las espiguillas son unifloras, y suelen agruparse de tres en tres en cada excavación de las que presenta el eje de la espiga compuesta, la mediana sésil y las laterales pediceladas, y, en las especies silvestres, estériles. La planta más conocida de este género es la

CAÑA COMÚN (Arundo donax)

Se ve comúnmente a la vera de las aguas en la Península Ibérica, y es la gramínea de mayor talla de la flora europea. Sus flores se agrupan en grandes panículas velludas, que perecen al final del verano

Fot. Jacques Boyer





DACTILIS (Dactylis glomerata)

Herbácea vivaz, propia de Europa, Norte de Africa y regiones templadas de Asia, que se cultiva como planta forrajera y ornamental. Sus inflorescencias se presentan en panículas formadas por densos fascículos

Fot. Paul Pepper

cebada (H. vulgare), de la cual se cultiva gran número de variedades. A esta misma tribu pertenecen el *trigo* y el *centeno*, el primero del género *Triticum (T. sativum)* y el segundo perteneciente al *Secale (S. cereale)*. De trigo se cultivan muchas variedades, que constituyen una de las bases principales del alimento de las sociedades blancas. En el género *Triticum* las espiguillas tienen dos o más flores, nacen de una en una en las excavaciones del eje y son todas fértiles o sólo las más bajas estériles. El género *Secale* es afín al anterior, del cual difiere por las glumas angostas y acuminadas, con un solo nervio en vez de tres o más que tienen las del trigo. Procede el centeno del *Secale montanum*, silvestre en el Sur de Europa y en Oriente, y se cultiva en las tierras más pobres y frías de las montañas españolas.

A esta misma tribu pertenecen los géneros *Lolium*, con el *L. perenne*, el *rye-grass* de los ingleses, a menudo cultivado en jardinería para encespedar, y el *L. temulentum*, la *cizaña* o *joyo*, de granos venenosos, pernicioso cuando abunda en los trigales y se mezclan sus frutos con los del trigo; el *Agropyrum*, con la *grama norteña (A. repens)*, cuyo rizoma se usó en Medicina en algunos países de Europa; las *egilopes (Aegilops)*, etc., etc.

Las avéneas: la avena. Espiguillas con dos o más flores, agrupadas en panículas; glumilla inferior más corta que las glumas y una arista en su dorso.

El género tipo es el *Avena*, con medio centenar de especies de los países templados, entre ellas la *avena (A. sativa)*, cultivada para la alimentación de las caballerías. Diversas especies de este género, las *ba-*



TRIGAL EN FASE CERCANA A LA SIEGA

El trigo es la más conocida de las gramináceas, ya que de él se obtiene uno de los productos alimenticios más estimados por el hombre: el pan. Es una planta de espigas terminales, compuesto de cuatro o más carreras de granos, de los que convenientemente triturados se obtiene la harina. El tallo o caña, hueco por regla general y sólo lleno en los nudos, llega hasta los 2 m. de altura. Se cultiva en la mayor parte de las regiones del Globo

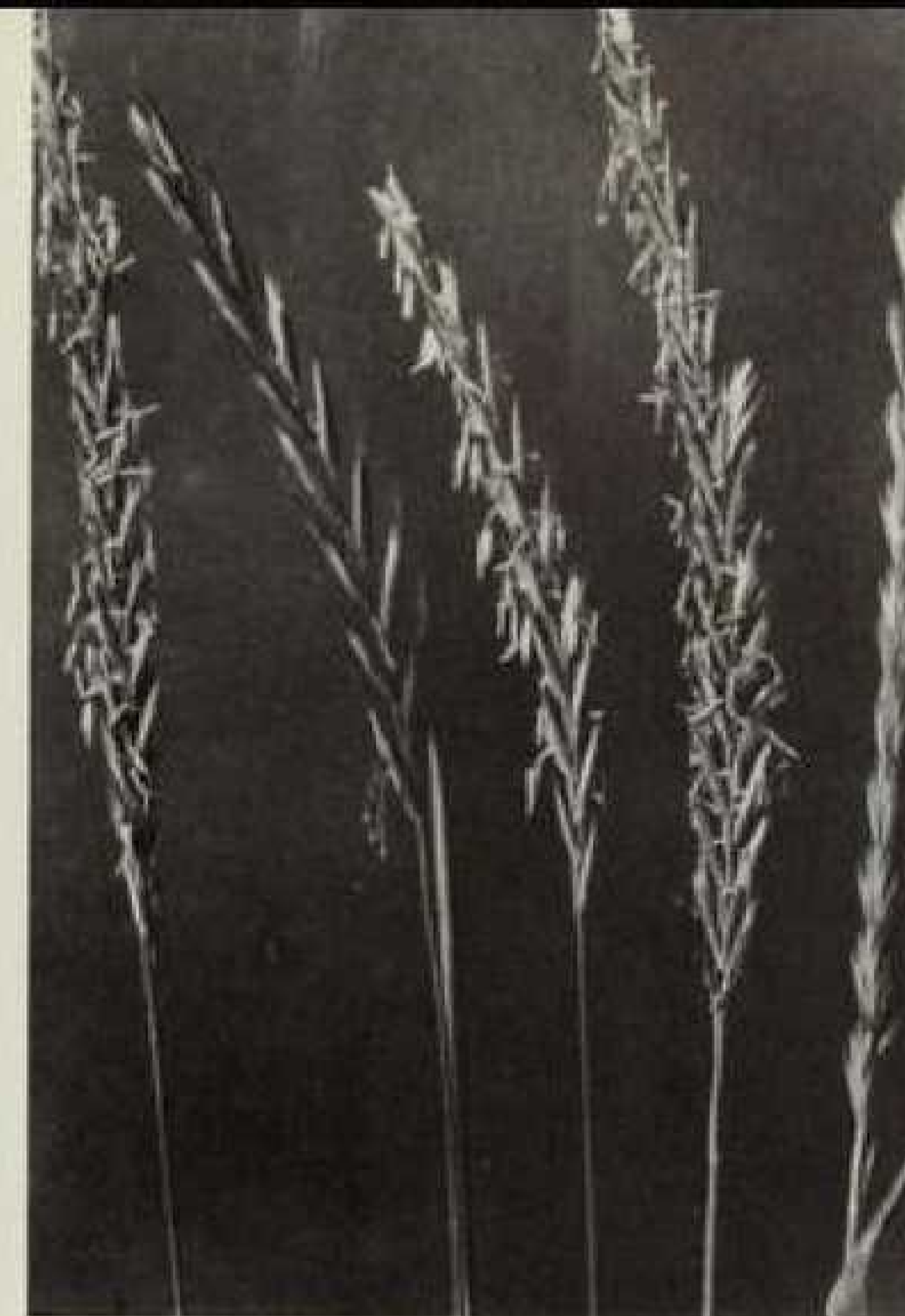
ESPIGA DE CEBADA (Hordeum vulgare) *ESPIGA DE TRIGO (Triticum sativum)*

En la cebada, los granos se disponen en cuatro filas a lo largo del eje de la espiga; en el trigo, las espiguillas tienen dos o más flores, no una sola como en la cebada; y en ambas, las glumillas terminan en larga arista. Trigo y cebada constituyen, con el arroz y el maíz, los cereales más importantes que beneficia el hombre para su alimentación. Quizá el arroz supere al trigo en consumo, pero esta gramínea es el cereal preferido por la raza blanca

Fots. Paul Popper y Godes







GRAMA NORTEÑA (Agropyrum repens)

Gramínea perenne, de cuya raíz rastrera brotan cañas que alcanzan más de medio metro de altura. Tiene las hojas planas, lanceoladas y algo vellosas por encima, y las flores se presentan en espigas alargadas



BALLICO (Lolium perenne)

El género *Lolium* está compuesto por más de veinte especies que se encuentran distribuidas por las regiones templadas del Antiguo Mundo. El *L. perenne* se cultiva a menudo para formar céspedes o praderas

Fots. Paul Popper

llueças o *avenas locas*, crecen como malas hierbas en los sembrados *(A. sterilis, A. fatua*, etcétera).

Las agrostídeas: el esparto. Espiguillas unifloras, sobre cabillos claramente manifiestos, agrupadas en panículas o racimos.

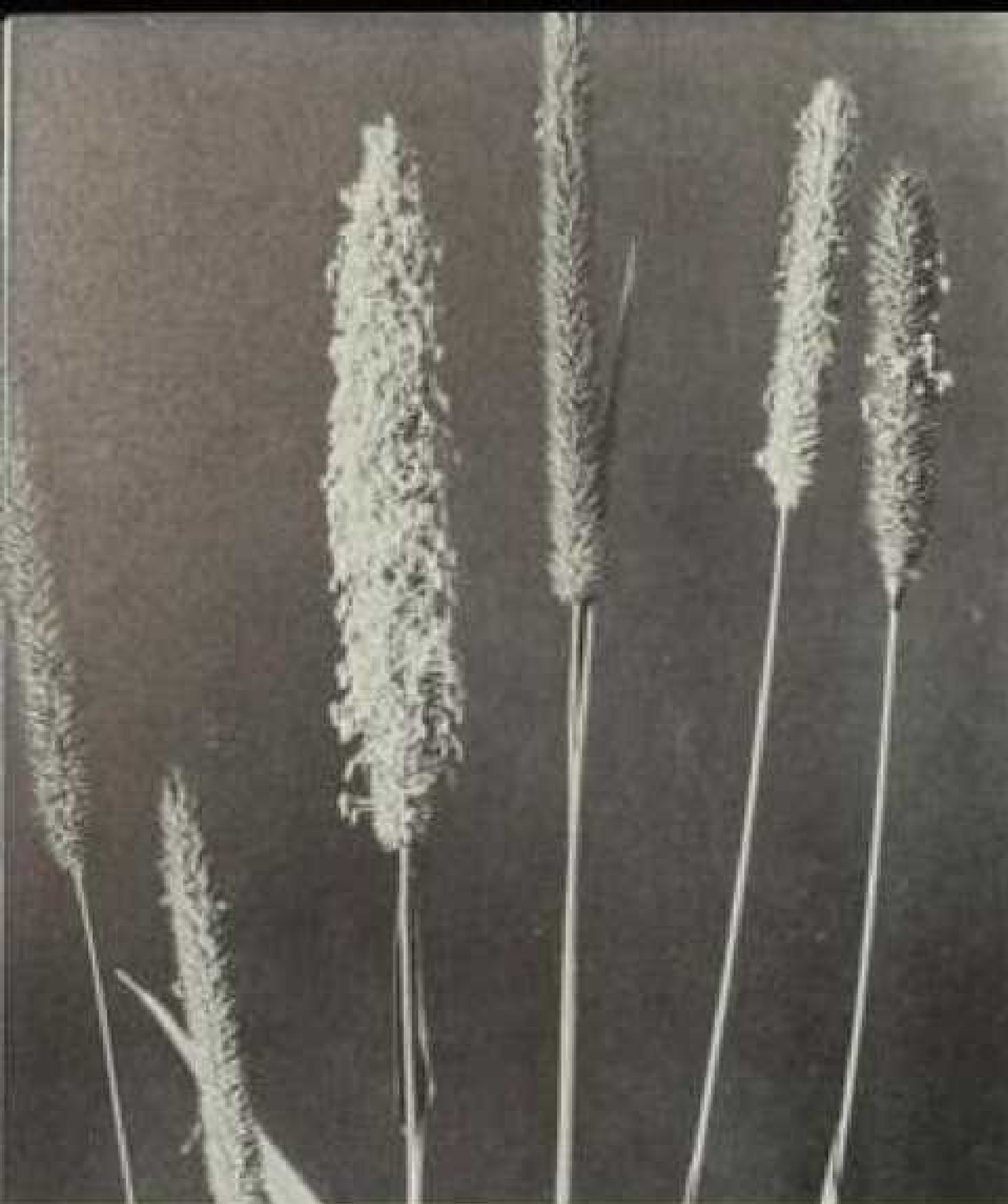
El *Agrostis* es el género tipo, con un centenar de especies dispersas por la mayor parte de la Tierra, abundantes sobre todo en las praderas de los países templados. Alrededor de cien especies posee también el género *Stipa*, varias de las cuales habitan en la Península Ibérica y en particular en los países tropicales y subtropicales. Son notables por la arista, a veces larguísima, que lleva en su ápice la glumilla inferior, arista acodada y retorcida en su parte ínfera, y en ocasiones plumosa en la superior por los numerosos pelos muelles y tenues que la adornan *(S. pennata)*. La más famosa planta de este género es el *esparto (S. tenacissima)*, propia de España y del Norte de Africa; en la Península Ibérica se le halla desde los Algarbes hasta Tarragona y penetra hasta el centro de España, formando a veces espartales de consideración. Sus hojas largas y duras tienen fibras muy resistentes y se emplean en trabajos diversos de espartería, como son esteras, capazos, cuerdas, etc., y también como materia prima en las industrias del papel y de fibras artificiales. En los Andes existen asociaciones vegetales parecidas, formadas también por *Stipa*, como los pajonales de las montañas chilenas, constituidos por la *Stipa chrysantha*. El *carrizo de los arenales (Ammophila arenaria)* es otra agrostídea notable, propia de los arenales y dunas del litoral; se emplea para fijar estas últimas cuando, movedizas, son peligrosas. Es planta que crece en las costas españolas. Todavía otros muchos géneros de esta tribu están representados en España: *Milium, Phleum, Alopecurus, Sporobolus, Polypogon, Lagurus, Chamagrostis*, etc.

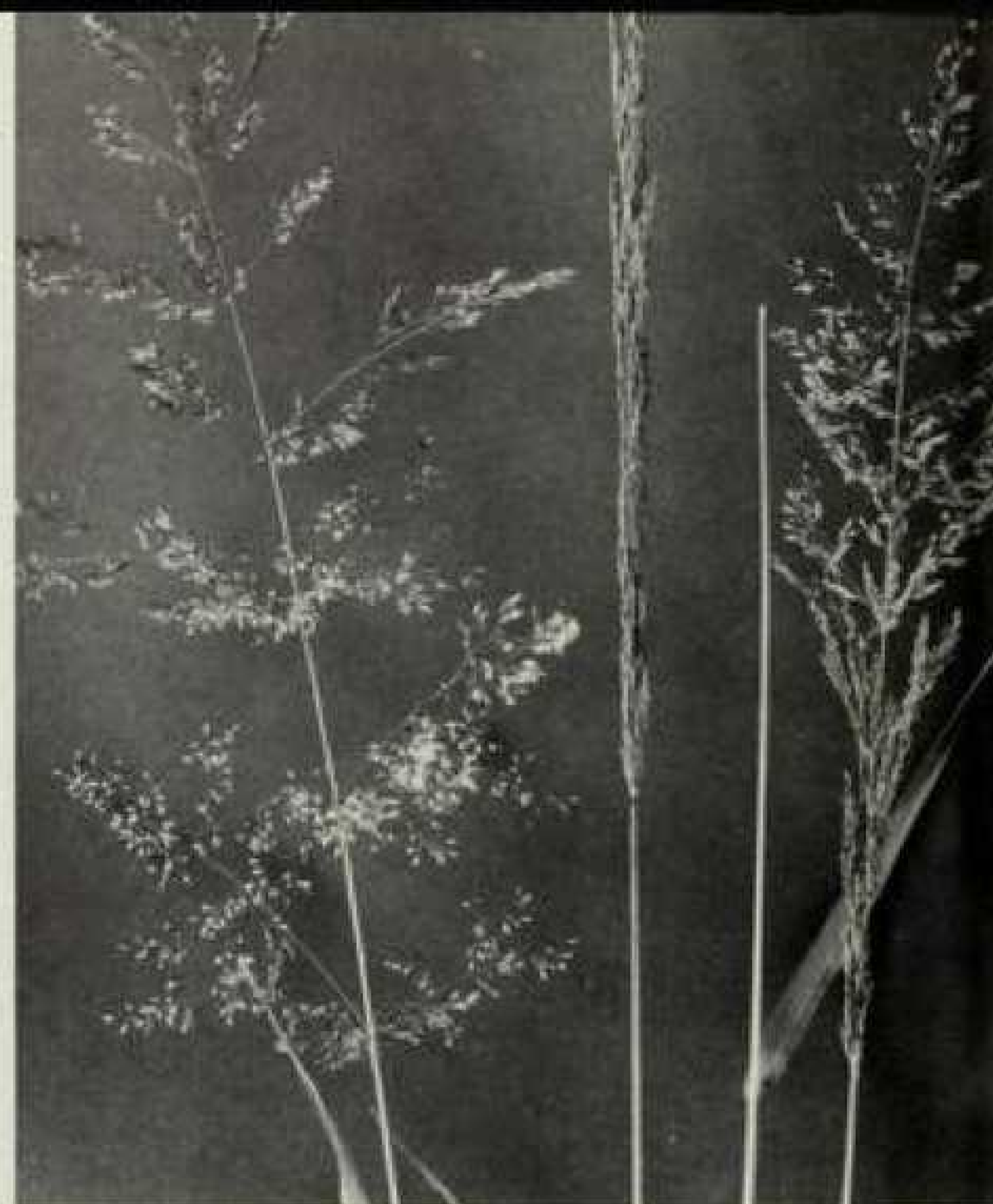
Las falarídeas: el alpiste. Espiguillas unifloras, con cuatro glumas.

Género tipo: el *Phalaris*, con diez especies mediterráneas. Los *Phalaris* tienen las espiguillas menudas, con las dos glumas internas muy pequeñitas, agrupadas por lo común en densas inflorescencias espiciformes. La especie más conocida es el *alpiste (Phalaris canariensis)*, originario del Norte de Africa y de Canarias, cultivado por sus frutos destinados a la alimentación de los pajarillos en cautividad. Diversos *Phalaris* crecen de modo espontáneo en España y también la *grama de olor (Anthoxanthum odoratum)*, que da un heno muy oloroso, cultivada con frecuencia para formar prados artificiales.

Las paníceas: el mijo. Espiguillas unifloras, con las glumillas más consistentes que las glumas, solitarias en el ápice de un pedicelo o sésiles una a una sobre un eje no articulado.

El género tipo es el *Panicum*, con más de trescientas especies, en su mayoría propias de los países cálidos, entre otras el *mijo (Panicum miliaceum)*, originario de la India, y, si cultivado rara vez en España, en otros países de Europa lo es en mayor escala por su fruto alimenticio, con cuya harina se preparan gachas. Diversas especies de este género se cultivan para pasto en los trópicos americanos, y en Africa, el *zacate de Guinea (P. maximum)*. Al género





FLEO DE LOS PRADOS (Phleum pratense)
Especie propia de Europa y sumamente estimada como planta forrajera. Tiene el rizoma corto y fibroso, y tallos ascendentes de hasta medio metro de altura, que aparecen rematados por espiguillas compactas

AGROSTIS (Agrostis stolonifera)
El género *Agrostis* está constituido por plantas con panícula muy ramificada, que crecen en los prados, y que son tenidas en gran estima como forrajeras. Dan numerosos vástagos que se extienden con suma rapidez

ZAHÍNA (Andropogon sorghum)
Las plantas pertenecientes al género *Andropogon* presentan las flores dispuestas en espigas solitarias. Comprende unas doscientas especies diseminadas por todo el Globo. La especie tipo es originaria de la India

CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum)
Planta cuyos tallos macizos alcanzan unos 2 m. de altura. Las hojas son largas, estrechas y lampiñas, y las flores, de color púrpura, se presentan en panojas piramidales muy grandes. Es originaria de la India

Fots. Paul Popper, R. Haldy y F. H. Chaffey







RECOLECCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN ARECIBO (Puerto Rico)
El tallo del *Saccharum officinarum* contiene un tejido esponjoso y dulce, del que se extrae el azúcar común. Debe procederse a la recolección de la caña cuando ésta ha alcanzado su completa madurez, ya que es en este momento cuando contiene mayor cantidad de aquella substancia. Al llegar el tiempo de efectuar la cosecha, se corta la caña de un solo golpe, lo más cerca posible del rizoma, ya que es la parte inferior la más rica en azúcar

Fot. facilitada por el Department of Education, de San Juan de Puerto Rico

Setaria pertenecen los *almorejos* o *panicillos* tan frecuentes en las tierras de labor *(S. viridis, S. verticillata)*. La *Setaria italica* es el *panizo*, que se cultiva en grande en la India y Extremo Oriente por su grano, destinado a la alimentación humana.

Las andropogóneas: el sorgo y la caña de azúcar. Espiguillas unifloras, con tres glumas, todas hermafroditas o éstas mezcladas con otras unisexuales.

Género tipo: el *Andropogon*, con más de doscientas especies, sobre todo de los países cálidos, numerosas en algunas sabanas y en las estepas andinas. Pertenece a este género el *sorgo*, *zahina* o *panizo negro (A. sorghum)*, del cual se cultivan diversas variedades, en España escasamente, con destino, en verde, a la alimentación del ganado; es, en cambio, muy cultivado en Africa por sus frutos, con los cuales se prepara pan de calidad inferior. Esta planta procede sin duda de la *cañota (A. halepensis)*, mala hierba de rizoma repente, común en las tierras labrantías. Muy notable es otro sorgo, el llamado en América *sontol, zacate-limón* o *limoncillo (A. nardus)*, por la riqueza en esencia de todas sus partes, con olor a limón; los rizomas de esta planta se emplean en perfumería para aromatizar el tabaco y licores diversos. Al género *Imperata* pertenece el *cogón (I. cylindrica)*, frecuente en los arenales de las provincias mediterráneas y disperso por la mayor parte de los países cálidos, gramínea de buena talla, de inflorescencias espiciformes, cilindráceas y muy velludas.

La más importante de las andropogóneas es la *caña de azúcar (Saccharum officinarum)*, con tallos de hasta cuatro metros de altura, macizos, con la medula muy jugosa y dulce. Se desconoce el origen silvestre de esta planta, quizá propia del Asia tropical, hoy cultivada en todos los países cálidos para beneficiar el azúcar de sus tallos.

Zoisieas y tristegíneas. Espiguillas unifloras, en general solitarias sobre el eje de la inflorescencia no articulado; glumillas membranosas, y la gluma inferior más larga que las restantes. Género tipo es el *Zoysia*, con dos o tres especies de Asia y Oceanía. En España, el *Tragus racemosus*.

Las tristegíneas tienen los caracteres de la tribu precedente, pero con la gluma inferior más corta y angosta que las restantes. Género tipo es el *Melinis (Tristegis)*, con una especie tropical. El género *Arundinella*, con dos docenas de especies, es el más rico de esta tribu.

Las maideas: el maíz. Espiguillas unisexuales en inflorescencias distintas o en partes diversas de una misma; glumillas membranosas y glumas más recias.

Género tipo es el *Zea*, con una sola especie, *Zea mays*, el *maíz*, sólo conocido en cultivo, originario de la América tropical, y posiblemente obtenido en remota fecha, por mutación, del *teosinte* mejicano. En el maíz las espiguillas masculinas, muy numerosas, se agrupan en una amplia panícula terminal; las femeninas forman mazorcas con el eje grueso y esponjoso, sobre el cual se disponen en hileras los frutos, amarillos o purpúreos. Las mazorcas están envueltas por varias brácteas foliáceas, por cuyo ápice sobresalen los larguísimos estigmas de las flores femeninas; cada mazorca nace en la axila de una hoja. El maíz es planta de elevada talla, que puede



BANANO (Musa sapientum)

Cada banano produce un solo racimo de fruta, y tanto de éste como del plátano, especie muy afín, se cultivan numerosas variedades, que difieren por el tamaño, forma, color y hasta por el aroma de las bananas

Fot. Marjonhill Mission

alcanzar hasta cuatro y cinco metros de altura, con las cañas macizas. Prospera aun en los terrenos más pobres, mientras tenga agua suficiente, y en muy diversos climas; los más favorables son, sin duda, los tropicales, donde produce hasta tres cosechas al año. En España es cereal de verano, cultivado no sólo en las bajuras, sino en las faldas bien expuestas de las montañas elevadas, como Sierra Nevada, donde se le ve hasta los 2.300 metros. Conócense muchas variedades de maíz, distintas por el color y naturaleza de sus granos, a veces azucarados; por el número de hileras de las mazorcas, en América tan grandes algunas que llegan a medio metro de largo, y por otros caracteres. Después del arroz es el cereal más importante y que tiene mayores extensiones de cultivo. Cortado en verde es excelente forraje no sólo para las caballerías sino también para algunos ganados.

Esta tribu posee pocas especies. Cabe señalar el antes mentado *teosinte (Euchlaena mexicana)*, gramínea de elevada talla, parecida por su aspecto al maíz, de la cual éste derivaría, y cultivada en Centroamérica como excelente forrajera; y las llamadas *lágrimas de Job* o *de San Pedro (Coix lacrima jobi)*, curiosa gramínea cuyas inflorescencias femeninas están cerradas en una suerte de odrezuelos muy duros, marfileños, de color blanco azulado, con una abertura apical por la que emerge la inflorescencia masculina. Con esas perlitas, formadas por las vainas concrescentes de las brácteas involucrales, se fabrican collaretes, rosarios y otros objetos. Se cultiva a menudo en jardinería.

LAS ESCITAMINEAS

Características. Inclúyense en este orden unas pocas familias distintas de las liliifloras por la pronunciada irregularidad de sus flores, pues si algunas son zigomorfas, en otras es imposible trazar ningún plano de simetría que las seccione en dos mitades, por completo asimétricas. El perianto es corolino en la mayoría, y en algunas, las tres piezas externas sepaloides, y petaloides las tres internas. El androceo se compone de dos verticilos estaminales, de tres elementos por regla general; algunos se reducen a estaminodios corolinos, hasta el punto de quedar a veces sólo uno fértil. El ovario es ínfero, por lo general trilocular; las semillas poseen arilo y el tejido nutricio está formado por el endosperma y el perisperma.

Las musáceas: el plátano y el banano. Las musáceas se caracterizan por sus flores zigomorfas, hermafroditas, o por aborto, unisexuales, con el perianto que suele ser corolino. En el androceo existen sólo cinco estambres fértiles, por quedar reducido el sexto, el posterior, a un estaminodio. El ovario es trilocular, con uno o muchos rudimentos seminales por cavidad; el fruto es abayado o capsular.

Esta familia comprende unas ochenta especies de los países tropicales, sobre todo del Antiguo Mundo. Son hierbas de gran talla, con el tronco aparente formado por las vainas foliares superpuestas de manera muy apretada, las hojas grandes y pecioladas, a menudo con el limbo desgarrado. Reúnense las flores en inflorescencias espiciformes o paniculáceas.

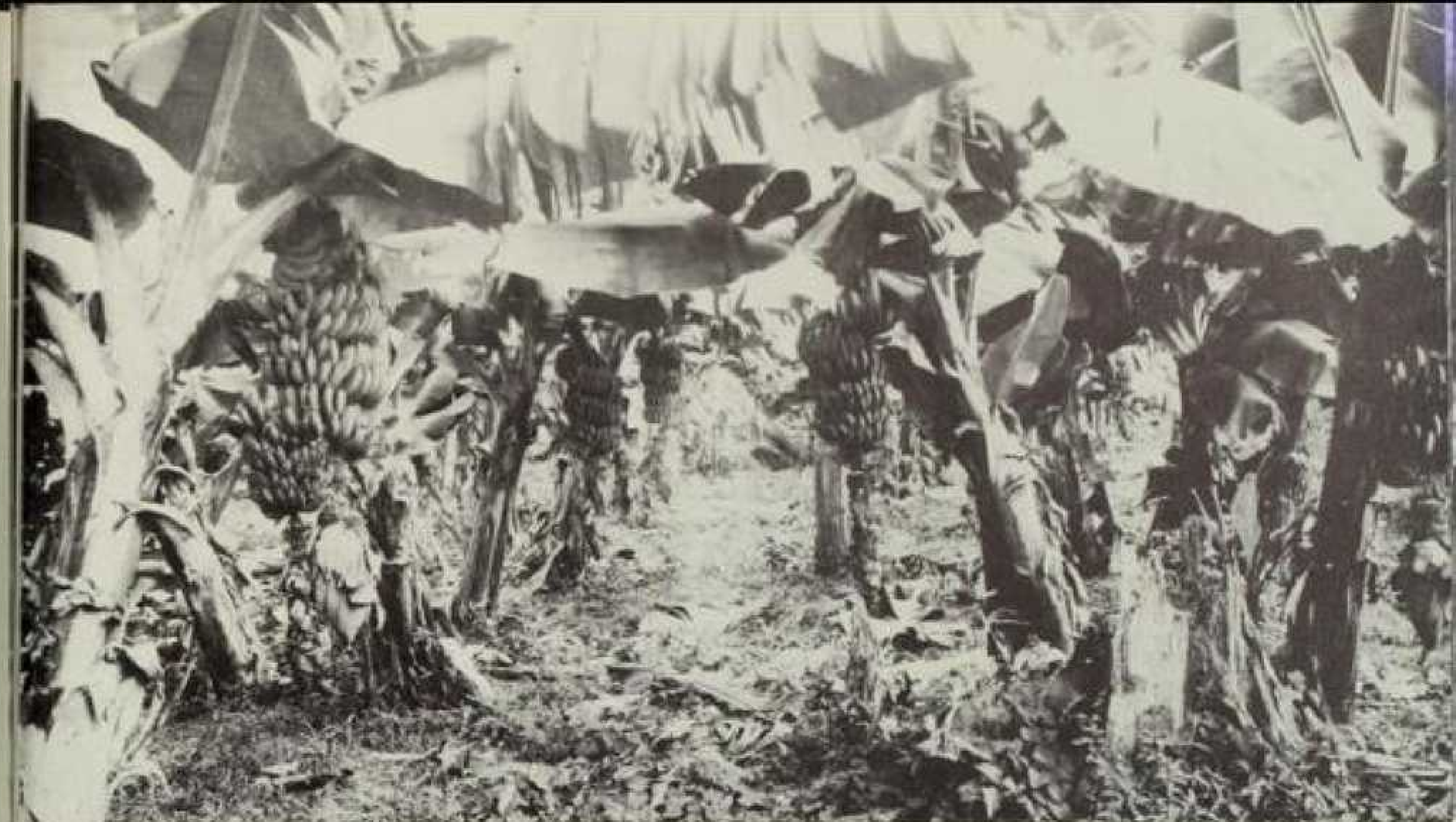
MAÍZ (Zea mays)

Flores masculinas — *Flores femeninas*

El maíz es una gramínea monoica, con las espiguillas masculinas reunidas en amplia panícula terminal y las femeninas concrescentes en una mazorca envuelta por las *tusas*, diversas grandes brácteas foliáceas, por cuyo ápice asoman las *barbas*, o estigmas larguísimos y colorados

Fot. Jacques Boyer





PLATANAL EN EL BRASIL

Entre las plantas cultivadas, el plátano es de las que más rinden, por los escasos cuidados que exige y por el gran número de frutos que produce cada pie. Con el maíz, el arroz y los fríjoles, constituye la base de la alimentación para las gentes humildes de las tierras cálidas americanas, ya que la carne de sus frutos, largos, triangulares y recubiertos por una piel amarillenta, es de sabor muy agradable al paladar y de gran valor nutritivo

Fot. Techno Photographisches Archiv

El género *Musa* es el más importante. Comprende casi la mitad de las especies de la familia y se caracteriza por sus hojas dispuestas todo en derredor del tallo aparente, por sus flores unisexuales (las inferiores de la inflorescencia, femeninas, las siguientes, hermafroditas, y masculinas las superiores) y por su fruto abayado. Pertenecen a este género el *plátano* y el *banano*, hoy considerados como subespecies de un mismo tipo específico, la *Musa paradisiaca*, cultivada en gran escala en los países cálidos. *La Musa paradisiaca* tiene en América Central todos los caracteres de una planta autóctona y se cultiva allí desde antes de la Conquista: es el *plátano*, de frutos grandes, a veces hasta de palmo y medio de largo, que se comen cocidos o asados. El *banano* es la subespecie *sapientum*, de la India y otros países tropicales del Antiguo Mundo, cuyos frutos, las bananas, se comen crudas, de sabor dulce y aroma delicioso. El plátano tiene grandísima importancia económica en América: es uno de los alimentos principales de la gente humilde, exige muy pocos cuidados, y tiene gran valor nutritivo. Los vástagos mueren después de dar fruto; pero el rizoma echa otros nuevos en derredor, que ya en su sitio, o trasplantados, porque el plátano no da semillas en estado de cultivo, producen a su tiempo un nuevo racimo de fruto.

Otra *Musa* notable es el *abacá*, de Filipinas, la *M. textilis*, de cuyas hojas se obtienen fibras textiles muy recias, el llamado cáñamo de Manila. La *Musa ensete*, de Abisinia, se cultiva como decorativa.

En el género *Ravenala*, las hojas son dísticas y dispuestas en dos filas a ambos lados del tallo. La *R. madagascariensis* es el llamado *árbol del viajero*, por sus vainas foliares muy desarrolladas, reservorios de agua de lluvia, que la mantienen bebedera durante mucho tiempo.

Las zingiberáceas: el jengibre. Poseen como las anteriores el perianto hexámero, diferenciado en cáliz y corola. Pero la reducción del androceo, que en las musáceas sólo afectaba al estambre posterior, aquí es mucho más profunda, por cuanto sólo existe uno fértil y es, precisamente, el que ocupa aquélla posición trasera en el verticilo interno. El estambre delantero del verticilo externo aborta por completo, la pareja posterior se reduce a dos estaminodios o también abortan éstos del todo, y los dos anteriores internos, petaloides, se sueldan para formar una pieza corolina, en general muy vistosa, llamada labelo. El ovario tiene tres cavidades o sólo una, y remata en un estilo que se apoya en la antera del único estambre o queda envuelto por ella. El fruto es capsular o abayado.

Esta familia comprende unas ochocientas especies de los países tropicales, en su mayoría del Antiguo Mundo. Son hierbas de rizoma grueso, tuberoso, con las hojas envainadoras y pecioladas, con una lígula más o menos desarrollada. Disponénse las flores, que son zigomorfas, en espigas, racimos o panículas, de manera muy varia.

Como las musáceas, las zingiberáceas carecen de representantes autóctonos en Europa. Toman nombre del género *Zingiber*, que posee medio centenar de



ÁRBOL DEL VIAJERO (R. madagascariensis)

Nótese la disposición de las hojas en dos hileras opuestas, en un solo plano, dísticas, formando un gigantesco abanico, con sus limbos desgarrados, como es general en las musáceas. Es originaria de Madagascar

VAINILLA (Vanilla planifolia)

La vainilla es el fruto de un bejuco mejicano, de largura considerable. En la axila de las hojas superiores nacen los ramilletes de flores. En este grabado aparece un segmento del tallo con los racimos fructíferos

Fots. facilitadas por el Ministère de la France d'Outre Mer



especies, con las hojas dísticas, los estaminodios laterales muy pequeños y el ovario trilocular. Una de estas especies es el *jengibre (Zingiber officinale)*, planta de la India, de rizoma grueso y oloroso, empleado en la condimentación, y en Medicina como estomacal y estimulante.

Esta familia posee diversas plantas útiles además del jengibre. La *cúrcuma* o *yuquilla (Curcuma longa)*, de los países tropicales asiáticos, tiene un rizoma oloroso, que se usa como especia, como tintorial para teñir de amarillo y en la fabricación del llamado papel de cúrcuma, de uso en análisis químicos; la *cedoaria (Curcuma zedoaria)*, del mismo origen que la anterior, es empleada raras veces en Medicina; y la *galanga (Alpinia officinarum)*, de rizoma aromático, es estimulante; otras *Alpinia* se cultivan como jardineras. Los cardamomos son los frutos de las *Elettaria cardamomum* y *E. major*, de la India, empleados como estomacales y carminativos; los granos del Paraíso son las semillas del *Aframomum melegueta*, del Congo y Sierra Leona, etc. Del rizoma de las *Curcuma rubescens, C. leucorrhiza*, etcétera, se beneficia el llamado arrurruz de la India.

Las cannáceas. Esta familia se ha constituído sólo para el género *Canna*, que posee unas sesenta especies en los países cálidos de América. Esas plantas son afines a las zingiberáceas, pero difieren de ellas por algunos caracteres importantes, cuales son los de tener las flores por completo asimétricas, con un solo estambre fértil, y presentar éste, llegada al colmo la manía regresiva del androceo, media antera nada más, sostenida por el resto del estambre convertido en estaminodio petaloide. Son las cannáceas plantas de buen porte, vivaces, con las hojas grandes, de nervadura pinnada y sin lígula. Las flores, de colores vivos, figuran en inflorescencias espiciformes a base de cimas. Diversas especies e híbridos se cultivan en jardinería con los nombres de cañacoro, caña de Indias, platanillo, piriquitoya, etcétera. La *achira (Canna edulis)*, del Perú, se cultiva en América y en Australia por su rizoma feculento, comestible.

Las marantáceas. Como en la familia anterior, en ésta no existe más que un estambre fértil, estaminodial y petaloide, con media antera. Otros tres o cuatro estambres se hallan también convertidos en estaminodios, de los cuales uno, correspondiente al verticilo interno, es acapuchonado en el ápice y envuelve el estilo antes de la antesis. El ovario es tricarpelar, pero, por abortar dos carpelos, a menudo con una sola cavidad; así como en las cannáceas existen varios rudimentos seminales por carpelo, aquí las cavidades del ovario son uniovuladas. El fruto es capsular, abayado o nuciforme.

En esta familia se incluyen unas doscientas ochenta especies de plantas herbáceas, con las hojas asimétricas, grandes, pecioladas, dispuestas en dos filas y las flores asimétricas también, pareadas, reunidas en inflorescencias diversas. Como las anteriores, esta familia carece de representantes europeos, y se difunde sobre todo en la América intertropical. El género *Maranta*, con dos docenas de especies americanas, da nombre a la familia. La *Maranta arundinacea*, hermosa planta de más de dos metros de altura, es la más importante; se cultiva por su rizoma, del cual se extrae una fécula muy digerible, el llamado arrurruz de las Antillas. El género *Cala-*



CAÑACORO (var. Canna indica)

Con los nombres de cañacoro, caña de Indias, platanillo, etc., se cultivan en jardinería múltiples variedades de la *Canna indica*. Son plantas de follaje muy vistoso. Sus tallos alcanzan metro y medio de altura, presentan grandes hojas aovadas y puntiagudas por ambas extremidades, y hermosas espigas de flores encarnadas. Las semillas de sus frutos tienen diversas aplicaciones y sirven, entre otras, para elaborar cuentas de rosario

CAÑA DE INDIAS (var. Canna indica)

Las plantas pertenecientes al género *Canna* se caracterizan por la belleza de sus flores, que aparecen teñidas de llamativos colores naranja, amarillo, carmesí, etc., por cuyo motivo tienen gran valor ornamental

ORCHIS MACULATA

Orquídea de grandes hojas verde-obscuro, cubiertas con frecuencia de puntos negros. Las flores son de un hermoso color púrpura, con un labelo salpicado de manchas rojas. Es especie propia de Europa y Siberia

Fots. Torres, Paul Popper y John Markham







C I P R I P E D I O (Cypripedium sp.)

Los cipripedios constituyen un grupo de plantas herbáceas sumamente estimadas por la belleza de sus flores, de aspecto variado. Están dotadas de un labelo muy grande, vejigoso, y en forma de zapato, y pueden presentarse ya solitarias ya reunidas en racimos terminales. Se conocen unas ochenta especies, repartidas por las regiones templadas y cálidas del hemisferio septentrional, por las tropicales de América y Asia, y en Nueva Guinea

Fot. Paul Popper

thea, con un centenar de especies, es el más numeroso de la familia; a él pertenecen las *bijaguas*, de la América Central *(C. insignis* y otras), cuyas grandes hojas se emplean muchas veces como envoltorios.

LAS GINANDRAS

Las orquídeas. El orden de las ginandras no comprende más familia que las orquídeas. Esta abarca nada menos que unas quince mil especies y se halla difundida por todo el Globo, con plantas herbáceas de porte variadísimo. En España, y en general en las tierras templadas y frías, son las orquídeas plantas terrestres. La mayoría de las que crecen en los trópicos, en cambio, están adaptadas a la vida epífita, y se las ve adornar los troncos añosos de los árboles en las florestas, como en Europa penden de ellos colgajos de líquenes. A menudo, como consecuencia de esa adaptación, muestran particularidades diversas, si unas veces poco llamativas, como cuando desarrollan raíces adventicias que a modo de garfios les permiten trepar, otras, por el contrario, tan notables como las raíces aéreas de ciertas plantas, con las cuales realizan las funciones de absorber el agua y las substancias en ella disueltas y, faltas de hojas, de asimilar el carbono atmosférico, por la clorofila que poseen. Las especies terrestres tienen a veces un rizoma alargado; pero con frecuencia, una tuberosidad especial que, en su parte inferior, presenta la estructura de las verdaderas raíces, y en la superior, la de los tallos. En el ápice de este tubérculo se forma otro todos los años, de manera que si se arranca una orquídea en flor, se ve una pareja de ellos en su base: uno, del cual nació el vástago florífero, más o menos arrugado, porque dio de sí cuanto pudo; y otro, joven, terso y repleto de jugos, que engendrará en el próximo año otra vara florida.

Lo más curioso y llamativo de las orquídeas son sus flores, dispuestas en racimos terminales, si pequeñitas la mayoría de las que crecen en Europa, grandes y ostentosas, de las formas más raras, pintadas de colores delicadísimos, verdadera maravilla del mundo de las plantas, en los países tropicales. Obedecen a un plan de estructura zigomorfo, con sus elementos dispuestos con simetría a ambos lados de un plano mediano. En el perianto hallamos el tipo clásico de monocotiledónea, dos verticilos de tres piezas cada uno, ambos casi siempre corolinos. El pétalo superior, o posterior, del verticilo interno, el que está más próximo al eje del racimo florífero, tiene conformación y colorido muy diversos de los que son propios de los restantes, por lo común mayor que ellos, y recibe por este motivo un nombre especial, el de *labelo*. Por efecto de un movimiento de torsión que experimenta el tálamo y el ovario en él incluido, girando 180º alrededor de su eje, la posición del labelo deviene anterior, y se sitúa encima de la bráctea madre en cuya axila ha nacido la flor. Es al labelo, pequeñito, aterciopelado o felpudo y de tonos pardos, rojizos o amarillentos, a lo que deben diversas orquídeas españolas el nombre de «flores de abeja», por lo que esta pieza floral tiene de parecido con el dorso peludo de un pintado abejorro.

En el androceo, el tipo monocotiledóneo de las liliifloras y otros órdenes, sufre considerable reducción. Nunca existen aquí los dos verticilos de tres estambres que son propios de aquéllas, y aun es rarísimo el caso de que sólo aborte uno de los seis. Por lo regular, el androceo se halla tan mermado que el número de estambres se reduce a uno o a dos. Cuando sólo existe uno, éste es el del verticilo externo que se opone al labelo, situado, por lo tanto, sobre la bráctea madre, o por torsión del tálamo, en la flor abierta, próximo al eje de inflorescencia. Cuando existe una pareja, es la del verticilo interno, situado también encima de la bráctea madre, opuesta al labelo, en la parte delantera de la flor antes de sufrir la torsión del tálamo. Pocas veces quedan vestigios estaminales de los otros estambres, pues casi siempre abortan por completo.

El gineceo se compone de tres carpelos, concrescentes en un ovario unilocular, o con menor frecuencia trilocular, que se embute en el tálamo profundamente ahondado y se suelda con él, y es, por tanto, por completo ínfero. Por encima del ovario, el tálamo se prolonga en una columnita o *ginostemo*, sobre el cual aparecen insertos los estambres y los estigmas. De éstos sólo los dos laterales suelen ser aptos para recibir el polen. El mediano se transforma en un órgano especial, destinado a la prensión de aquél, el llamado *rostelo*. Es muy raro que los granos polínicos de las orquídeas permanezcan sueltos, antes bien, de ordinario se reúnen de cuatro en cuatro para formar tétradas, y éstas, a su vez, en un polinario. En muchas de ellas el polinario, en forma de clava, termina en un delicado rabillo, llamado *caudícula*, y ésta remata en un disco adhesivo, el *retináculo*. El retináculo, alojado a menudo en una pequeña bolsita o repliegue del rostelo, facilita el transporte del polinario por los insectos, a los cuales se pega cuando acuden a las flores de las orquídeas en busca del néctar, atraídos por los colores de su labelo o por el aroma que exhalan algunas de ellas.

C Y P R I P E D I U M P A R I S H I

Existe un grupo dentro del género *Cypripedium* cuyas especies, como ésta, tienen las dos piezas internas laterales del perianto larguísimas y retorcidas, y las flores agrupadas en número vario, formando racimo

Fot. Alinari





Z U E C O (Cypripedium calceolus)

Vive en algunos prados de los Pirineos y en otras montañas de Europa y Asia, única especie de este grupo propia de la flora europea. Tiene dos estambres, dos piezas periánticas soldadas en una, y el labelo cóncavo

Fot. Zeiss

El ovario, cuando es unilocular, posee las placentas parietales; y axiles o en los tabiques divisorios cuando tiene tres cavidades, con los rudimentos seminales numerosos. El fruto es capsular, rara vez abayado, con gran número de diminutas semillas de embrión rudimentario y sin tejido nutricio. Las semillas, en extremo ligeras, son dispersadas por el aire. Al germinar originan, en primer término, un pequeño tuberculito, el *protocormo*, en el cual comienzan a esbozarse el rejo y la plúmula; pero para que todo ello tenga lugar, parece condición indispensable el estímulo que provocan ciertos microscópicos filamentos de hongos, los cuales se hallan siempre en el protocormo y con el cual viven en simbiosis.

Las orquídeas españolas, como se ha dicho, son todas modestas plantas herbáceas, de escasa talla y flores no muy vistosas. La mayoría pertenece a los géneros *Orchis*, con el labelo ahondado en la base para formar una bolsita o un espolón más o menos largo; y *Ophrys*, el de los caprichosos labelos que simulan abejas o abejorros, moscas, arañas, etc., en posición de libar el néctar de la flor. Regiones ricas en orquídeas lo son el Himalaya y otras montañas de Asia, así como los trópicos americanos, de donde



PALMITO (Chamaerops humilis)

Es la única palmácea europea, especie dioica, de hojas palmeadas, con las que se hacen escobas y otros objetos. El grabado muestra un pie femenino en fruto, fotografiado en Castelldefels, cerca de Barcelona



CARYOTA URENS

Las palmáceas tienen las hojas adultas palmeadas o pinnadas, partidas en lacinias. En ésta son doblemente pinnadas y los segmentos parecen una aleta de pez. Las inflorescencias semejan como tirillas de zorros

Fots. Font Quer y Jacques Boyer

procede la mayor parte de las más hermosas especies cultivadas, pertenecientes a los géneros *Masdevallia, Epidendrum, Cattleya, Laelia, Sobralia, Mormodes, Catasetum, Maxillaria, Odontoglossum*, etc. Americana, de Méjico, es también la *vainilla (Vanilla planifolia)*, bejuco de tallos rollizos y tiernos y hojas elípticas, con una raíz aérea en cada nudo. La vainilla se cultiva en muchos países tropicales para beneficiar sus frutos, las cápsulas alargadas, de color casi negro y deliciosamente aromáticas.

LAS ESPADICIFLORAS

Características. En este orden acontece lo propio que en las umbelíferas y compuestas, familias de dicotiledóneas que van a la cabeza de las dialipétalas y simpétalas, como plantas de superior organización. Así como las «flores» de las compuestas, como antes se dijo, son, en realidad, complicadas inflorescencias en las cuales cada «hojita» es una flor, aquí ocurre lo mismo en la mayoría de los casos. Las flores propiamente dichas suelen ser pequeñas y nada vistosas, aunque a veces estén provistas de un perianto doble; pero agrúpanse de ordinario en tan gran número, que, acompañadas además de una o más brácteas llamativas, con facilidad se tomaría por ostentosa flor lo que, desde luego, es una inflorescencia multiflora. Las brácteas resguardan las flores hasta la antesis y desempeñan el papel protector del cáliz, lo propio que el involucro en las compuestas, y abiertas aquéllas, entomógamas como son muchas espadicifloras, su llamativa blancura o sus vivos colores constituyen un excelente reclamo para llamar la atención de los insectos. Por lo que se refiere a las flores en particular, si bien algunas tienen cubierta doble, en otras el perianto es sencillo o les falta del todo; a menudo son unisexuales, con el ovario siempre súpero. El fruto es en baya, drupa o nuez, nunca capsular.

Las palmáceas: palma, palmera y cocotero. Por lo regular las palmáceas tienen las flores pequeñitas, con seis pétalos en dos verticilos, y son unisexuales. En las masculinas, el androceo consta de seis estambres, con menos frecuencia de tres, y a menudo de nueve o más. En las femeninas el gineceo se compone de tres carpelos, ya libres entre sí o concrescentes en un solo ovario, que puede ser unilocular o trilocular. El fruto es en baya, drupa o nuez. Las semillas poseen abundante tejido nutricio.

Comprende esta familia más de un millar de especies, en su mayoría arbóreas, no ramificadas, coronadas por un penacho de grandes hojas. Éstas son muy características, pues se presentan pecioladas y con nervadura pinnada o palmeada, si enteras o escotadas en el ápice en las primeras fases de su desarrollo, muy divididas después, según la manera pinnada o en forma de abanico. Los tallos se ven muchas veces cubiertos de recios aguijones, que existen también en los pecíolos foliares. Las flores suelen ser muy numerosas y se agrupan en grandes inflorescencias axilares, rara vez terminales, envueltas al principio de su desarrollo por brácteas de buen tamaño, que forman a modo de una *espata*. Unas especies son monoicas, otras, dioicas; algunas se po-



PALMA DE GUINEA (Elaeis guineensis)

Se la conoce también con los nombres de *corojo de Guinea, palmiste, avora*, etc. Puede alcanzar 20 m. de altura, y sus racimos, cuando tiernos, son comestibles y de sabor muy agradable. Los frutos son en forma de drupa, amarillentos y de pequeño tamaño. Del cuesco y cáscara se obtiene la *manteca de corojo*, y de las almendras, el *aceite de palmiste*. Es especie oriunda de Africa, aunque se ha extendido por otras regiones del Globo



COCO DE MAR (Lodoicea seychellarum)

Palma rarísima, que tarda más de diez años en dar frutos maduros, que llegan a pesar dieciséis kilos. Durante mucho tiempo se creyó que venían del fondo del Océano, y de ahí el nombre vulgar con que se les conoce



COCOTERO (Cocos nucifera)

Los cocos son frutos de gran tamaño, de mesocarpo fibroso, con un solo hueso en su centro, de almendra comestible. En el grabado se ven tres ya muy avanzados, otros pequeñitos y numerosas flores masculinas

Fots. Department of Information, de Kuala Lumpur (Malaya), David Fairchild y Underwood



PALMERA DATILERA (Phoenix dactylifera)

Su tronco es cilíndrico y áspero, de hasta 20 m. de altura. Las palmeras carecen de ramas, y tienen las copas formadas por las propias hojas, pecioladas, con el nervio central leñoso y partidas en numerosas lacinias duras y puntiagudas. Las flores son de coloración amarillenta. Sus frutos, redondos o alargados, y del tamaño de una ciruela, son los dátiles, muy apreciados por su exquisito sabor, que penden en grandes y densos racimos

Fot. Sánchez, Alicante

linizan con el concurso de los insectos, pero no son escasas, en cambio, las anemógamas.

La familia de las palmáceas alcanza en los países intertropicales todo su esplendor y desarrollo. En Europa no crece como especie silvestre más que el palmito, que vive en la Península Ibérica, en las costas de Portugal, Andalucía, Baleares, Levante y Cataluña.

Importantísima es esta familia desde el punto de vista económico, por los innumerables beneficios que de sus plantas se obtienen. Al género *Phoenix* pertenece la *palmera de dátiles* o simplemente *palmera (Ph. dactylifera)*, cultivada desde Canarias hasta el Sudoeste de Asia, y en algunos sitios de la costa española, sobre todo en Elche, donde existen antiguos y dilatados palmares. En este género las hojas están divididas en numerosas lacinias coriáceas, de manera pinnada; el gineceo consta de tres carpelos libres, de los cuales suelen abortar dos. Los frutos son bayas oblongas, con hueso alargado, los dátiles, reunidos en grandísimo número en complicadas inflorescencias paniculáceas. La palmera de dátiles es de talla elevada, de veinte y más metros de altura; la *tamara* o *palmera de Canarias (Ph. jubae)*, es menor y se cultiva en Europa como decorativa. El antes mentado *palmito* pertenece al género *Chamaerops*, la única palmácea europea *(Ch. humilis)*; tiene las hojas divididas de manera palmeada y produce dátiles de inferior calidad. Los cogollos del palmito, los margallones, suelen comerse como verdura; con sus hojas se hacen escobas, serones y otros útiles diversos. La *Corypha umbraculifera* es notable por sus enormes inflorescencias terminales y por ser monocárpica, como la pita, que muere después de fructificar; de esta especie del Sur de Asia se obtiene fécula, una suerte de sagú. El *carandaí (Copernicia cerifera)* es oriundo del Brasil y muy cultivado en América. De su tronco se obtiene recia madera; con sus hojas palmeadas se hacen abanicos; los cogollos son comestibles y lo propio sus frutos, y de su follaje joven se obtiene cera.

Las especies del género *Raphia* son notables por sus enormes hojas pinnadas, las mayores de todo el reino vegetal. Algunas hasta de 20 metros de longitud. De sus segmentos foliares se benefician fibras muy resistentes, conocidas con el nombre de rafia, y de la savia fermentada de la *Raphia vinifera*, una suerte de vino. Vino de palma se obtiene también de la *Acrocomia vinifera*, el *coyol* de los centroamericanos, y si la savia en vez de dejarla fermentar se condensa por evaporación, da una miel de sabor muy agradable. Otro tanto acontece en Chile con la *Jubaea spectabilis*. Una de estas plantas, recogiendo el jugo que fluye por su ápice tronchado, puede producir hasta sesenta litros de miel de palma, condensada su savia al baño María.

De otras especies se extrae aceite, tal, por ejemplo, de la *palma de Guinea (Elaeis guineensis)*; y de sus frutos, y también de sus semillas, el aceite de palma. Pero la palmácea más importante de todas, la reina desde el punto de vista de su utilidad, es el *cocotero (Cocos nucifera)*, diseminado por las tierras bajas y costas de todos los países tropicales. Sus frutos son muy grandes, con el mesocarpo fibroso

CARANDAÍ (Copernicia cerifera)

Originaria del Brasil y muy abundante en América del Sur, esta palmácea ofrece gran diversidad de aplicaciones. Su madera, fuerte, de color amarillo-rojizo veteado de negro, se emplea en la construcción. Sus hojas, en forma de abanico, segregan, cuando jóvenes, una cera amarilla llamada de Carnauba o de Ceará, y se utiliza también para la confección de pantallas y sombreros, así como de alimento para el ganado cuando aún son tiernas

Fot. F. W. Chaffey



WASHINGTONIA FILIFERA

Las palmáceas son tropicales, pero algunas especies, como el palmito de Europa y las *Washingtonia* en América, alcanzan la zona templada. He aquí a varios ejemplares de esta especie en el desierto del Colorado

Fot. Underwood

y el hueso muy duro. Con las fibras de aquél se tejen esteras y se fabrican otros diversos objetos; la cáscara de su hueso sirve para hacer vasos y tazones; el endosperma de su semilla es comestible, ya en fresco, ya en forma de dulces diversos; y bebedera el agua contenida en su interior. La copra es la carne o nuez del coco desecada, que se destina a la exportación para extraer de ella aceite, utilizado para fines industriales o alimenticios. La *arreca* es una palmácea del archipiélago de la Sonda, la *Areca catechu*, con frutos anaranjados del tamaño de un huevo; con sus semillas se prepara el buyo, masticatorio muy empleado por algunos pueblos de Asia. El *sagú* es el *Metroxylon rumphi*, del mismo origen que la especie anterior, de cuyo tronco se obtienen grandes cantidades de fécula.

Palmáceas muy notables son los *Calamus*: más de cien especies, casi todas asiáticas, pues se trata de bejucos, a veces de largura considerable, con las lacinias foliares muy angostas y las hojas terminadas en un apéndice como prolongación del nervio mediano. La especie más interesante es el *Calamus draco*, por la resina que se obtiene de sus frutos jugosos. Otras muchas palmáceas tienen interesantes aplicaciones, y no son escasas tampoco las que se cultivan en jardinería como decorativas; además del *Chamaerops humilis*, *Phoenix dactylifera* y *Ph. jubae* antes mentados, los *Trachycarpus excelsa*, *Livistona chinensis*, *L. australis*, *Washingtonia filifera*, *Oreodoxa regia*, *Kentia*, etc., etc. Rarísimo es el denominado *coco de mar (Lodoicea seychellarum)*, cuyos colosales frutos son bilobulados.

Las aráceas: el aro. La numerosa familia de las aráceas tiene en conjunto más de un millar y medio de especies. Abundan en los trópicos y disminuyen a medida que aumenta la latitud en ambos hemisferios, para desvanecerse por completo en las proximidades de las zonas árticas. Son plantas herbáceas, unas acaules y vivaces, con rizoma tuberoso o ramificado en mayor o menor proporción; otras, bejucos trepadores mediante raíces adventicias, que, a modo de garfios, sujetan la planta a los árboles en cuya vecindad crecen; pocas veces son las aráceas arbustos o árboles de tronco erguido. Las hojas son de forma variabilísima, en general grandes y diferenciadas en pecíolo y limbo. Las flores son pequeñas y poco vistosas, algunas con periante, muchas veces sin él y con los órganos sexuales al descubierto. Es raro que sean hermafroditas. Se disponen en espiga de eje más o menos grueso, que recubren por un igual; por lo regular, son unisexuales y monoicas, y se agrupan en un espádice, las femeninas en la parte inferior, las masculinas en lo alto, y aquél, el espádice, terminado en un apéndice sin flores, más o menos largo. Las flores masculinas pueden tener los seis estambres de los anteriores órdenes agrupados en dos verticilos, pero casi siempre poseen un número menor, a veces uno nada más; las femeninas de uno a tres carpelos. El fruto es una baya. Si las flores son de por sí inconspicuas, no acontece lo propio con las inflorescencias, protegidas por una gran bráctea o *espata* de forma variada y a veces pintada de vivos colores.

En España sólo viven tres géneros de aráceas:

MONSTERA DELICIOSA

Bejuco o planta trepadora, propio de Méjico. Sus hojas, grandes y recias, están perforadas, caso raro en el reino vegetal; cuando la planta se desarrolla bien, sus espádices son comestibles y muy agradables

Fot. B. Robert Moore





ARO MANCHADO (Arum maculatum)

Planta vivaz, de rizoma carnoso, conocida también con los nombres de *jaro*, *tragontina*, *rejalgar*, *flor de primavera*, *manto*, *alcatraz*, etc. Tiene dos o tres hojas radicales largamente pecioladas, de color verde, liso o con manchas parduscas. La espata es verde claro por fuera, y el espádice, en forma de porra, más corto que la espata, y de color rojo púrpura. Se la encuentra en los lugares sombríos y húmedos del Centro y Sur de Europa

Arum, *Biarum* y *Arisarum*, con seis especies en total. En todos ellos las flores son unisexuales y desnudas, y el espádice remata en un apéndice claviforme estéril; en los dos primeros, además, existen entre las flores femeninas, inferiores, y las masculinas, superiores, rudimentos florales de forma varia. El *aro común* es el *Arum italicum*, de grandes hojas alabardadas, espata blanca y espádice con el apéndice amarillento; vive en las umbrías de los montes y se halla en la mayor parte de España. El *aro manchado (A. maculatum)* se llama así por sus hojas con manchas de color obscuro, tiene el extremo del espádice de color amoratado y es mucho más raro que el anterior. Del segundo género crecen en Andalucía los *Biarum tenuifolium* y *B. carratracense*, de floración estival u otoñal, y del tercero se halla con frecuencia en la misma región, y con menor frecuencia en otras partes, el *Arisarum latifolium*, de espata acapuchonada, con los bordes concrescentes. Por este motivo a esta especie se la conoce con los nombres de *frailillo*, *candil* o *candileja*, con que se le designa. Otra arisaro notabilísimo crece en las proximidades de Barcelona, el *Arisarum simorrhinum*, con el extremo del espádice engrosado en forma de hocico de mico. Esta planta, africana, sólo crece en España, en el Continente europeo.

Hay otras aráceas notabilísimas. Mencionaremos en primer lugar el *acoro (Acorus calamus)*, que habita los terrenos palúdicos y riberas del Centro y Norte de Europa y de gran parte del hemisferio boreal, planta de hojas ensiformes y espádice recubierto de flores hermafroditas, con el rizoma grueso y muy aromático, que se emplea en la fabricación de

ARO COMÚN (Arum italicum)

Planta que crece y prospera en la Península Ibérica, sobre todo en las umbrías de los montes. Tiene grandes hojas alabardadas, y como aparece en el grabado, espata blanca y espádice de apéndice amarillo

Fots. John Markham y Jacques Boyer





AMORPHOPHALLUS TITANUM

He aquí una flor de arácea de talla colosal, de una altura que sobrepasa los dos metros, de amplia espata, constituida en realidad por una gran bráctea que oculta las verdaderas flores. Esta especie es malaya



AMORPHOPHALLUS MANNII

El género es propio de diversos países tropicales de Asia y África, donde se crían variadas especies. Así, el denominado *A. mannii* crece en la isla de Fernando Poo. Su característica esencial es el larguísimo espádice

LENTEJA DE AGUA (Lemna minor)

Semejantes a innumerables lentejas verdes, las *Lemna* flotan en las aguas tranquilas de las regiones templadas y cálidas. Sus hojas tienen la forma y tamaño del fruto de aquella leguminosa, son planas por ambas caras, y suelen presentarse agrupadas de tres en tres. De cada una de ellas pende una raicilla blanca, que junto con la laminita verde y la raíz, constituyen todo su aparato vegetativo. Se multiplican asexualmente por gemación

Fots. Jardín Botánico de Buitenzorg (Java), T. A. Barns y P. Font Quer





PANDANUS FOETIDUS

El género *Pandanus* es el que cuenta con mayor número de especies de toda la familia de las pandanáceas, distribuidas por Asia y Oceanía tropical. Comprende arbustos o árboles de aspecto parecido al de las yucas, provistos de curiosas raíces zancos como puede observarse en el grabado, inflorescencias muy grandes y frutos en drupa. El *P. foetidus* debe su nombre específico al desagradable olor que despiden sus flores masculinas

Fot. Australian National Travel Association

licores. La *Monstera deliciosa*, de los países tropicales americanos, es un robusto bejuco de grandes hojas perforadas, cultivado a menudo en los invernaderos de los países fríos y al aire libre en algunos sitios abrigados de España, con el nombre equivocado de *Philodendrum pertusum*. Las infrutescencias, hasta de un palmo de largo, son comestibles, y se designan en Méjico con el nombre de piña anona. De otras aráceas son comestibles los rizomas feculentos, más o menos tuberosos, o las hojas como verdura; así la *Alocasia macrorrhiza*, que alcanza hasta cinco metros de alto y la *Cololasia antiquorum*, del Antiguo Mundo, y diversos *Caladium* y *Xanthosoma*, americanos. A la jardinería han dado las aráceas no pocas plantas vistosas; bastará citar la comunísima *cala (Zantedeschia aethiopica)*, de grandes hojas y espata blanca, arrollada en forma de cucurucho, oriunda del África austral, y las numerosas especies de *Anthurium* de los invernaderos, con sus espatas abiertas y coloradas, riquísimo género americano que cuenta medio millar de especies.

Las ciclantáceas. Pequeña familia de plantas americanas, con unas cuarenta especies, propias de las Antillas, América Central y parte norte de la meridional, con hábito de palmáceas, o a veces trepadoras, bejucos epifitos que se agarran mediante raíces adventicias. Sus hojas son grandes y a menudo divididas de manera palmeada, como ocurre en muchas palmáceas. Las flores son unisexuales, las masculinas con cuatro o más estambres, las femeninas con el ovario unilocular, embutido en el eje carnoso y simple de la inflorescencia, claviforme, ambas con el perianto rudimentario. Si por sus hojas se parecen a las palmáceas, por sus inflorescencias espadiciformes, rodeadas de vistosas brácteas, recuerdan las aráceas. Los frutos, abayados, se reúnen en una infrutescencia, cada uno con semillas numerosas.

El género *Carludovica*, con más de treinta especies, es el más numeroso de la familia. De la *C. palmata*, la *chidra*, se emplean los segmentos foliares para confeccionar sombreros.

Las lemnáceas. La reducción que experimentan en sus órganos florales no pocas aráceas, muchas veces con flores desprovistas de perianto y aun con los estambres y carpelos reducidos a lo mínimo, aquí afecta además a los órganos vegetativos, de tal manera descaecidos que de ello no hay ejemplo semejante en toda la vastísima agrupación de los antófitos. Las aguas mansas de muchos sitios de la Península Ibérica aparecen, a veces, cubiertas de millares de menudas hojitas lenticulares, muy verdes y muy juntas. Pertenecen a la llamada *lenteja de agua (Lemna minor)*, o a la *L. gibba*. Tienen forma aovada y no más de dos milímetros de largo; flotan en la superficie, y de cada una pende una tenue raicilla blanca. Esas lentejuelas se multiplican asexualmente por gemación; en los flancos les nace una pequeñísima yema, que, agrandada, se convierte en una nueva hojita y se separa de la madre. De este modo se explica la grandísima profusión que de ellas vemos en los estanques, cuyas aguas cubren a veces por completo.

Las flores de las lentejas de agua nacen en una hendidura del borde de sus hojas, dentro de una me-



ANEA O ESPADAÑA (Typha angustifolia)

Planta herbácea de tallo cilíndrico sin nudos, cuyas flores forman una espiga maciza y vellosa. Sus hojas, casi en forma de espada, se emplean para tejer esteras, asientos de silla, etc. Crece en lugares pantanosos

Fot. John Markham

nuda espata bivalva. Son unixesuales y monoicas, las masculinas con un solo estambre, las femeninas con un carpelo nada más, que encierra varios rudimentos seminales. Vemos, pues, que cada individuo de *Lemna* reúne en su hojita las funciones del tallo, hojas y aun del eje florífero de los demás antófitos; y por si todo ello fuese poco, existe la *Wolffia arrhiza*, que, como su nombre indica, está falta de raíz.

En total se conocen dos docenas de especies de esta familia, varias de ellas cosmopolitas.

LAS PANDANALES

Características. Se agrupan en este orden, muy afín al anterior, varias familias en las cuales la simplicidad del perianto llega al máximo, pues falta por completo o es rudimentario. Las hojas son sencillas y de forma estrecha y alargada. Otras particularidades muy íntimas, referentes al rudimento seminal, distinguen este orden del anterior.

Las pandanáceas. Esta familia comprende más de doscientas especies de los países tropicales del Antiguo Mundo, y carece de representantes autóctonos en Europa y América. Son las pandanáceas plantas arbustivas o arborescentes, a menudo con raíces aéreas, que a modo de zancos sostienen su tronco con gran firmeza; las hojas son estrechas, ensiformes, muchas veces armadas de aguijones en sus bordes y en el nervio dorsal. Las flores son unisexuales, agrupadas en espádice, y éste, por lo común, rodeado de brácteas ostentosas; las masculinas con los estambres en general numerosos, las femeninas con uno o varios carpelos, concrescentes en un ovario unilocular o plurilocular, ambas con el perianto nulo o rudimentario. En cada cavidad ovárica pueden existir varios rudimentos seminales o reducirse éstos a uno. Los frutos son en baya o drupa, reunidos en una infrutescencia los de cada espádice.

Esta familia no comprende más que los géneros *Pandanus*, con unas ciento cincuenta especies, *Freycinetia*, con unas sesenta, y *Sararanga*. Los *Pandanus* son arbustos o árboles de tronco recto, con raíces zancos, inflorescencias muy grandes y frutos en drupa, con un solo hueso plurilocular y una semilla por cavidad. Las *Freycinetia* son plantas muy ramosas, a menudo bejucos, de fruto en baya, con numerosas semillas. En el género *Sararanga* las flores poseen perianto.

Las pandanáceas tienen escasa importancia económica; de algunos *Pandanus* se comen los frutos, y sus hojas se emplean para confeccionar diversos objetos de tejeduría.

Las esparganiáceas. Esta familia sólo comprende el género *Sparganium*, con una quincena de especies de los países templados o fríos, plantas herbáceas de hojas dísticas, estrechas, graminiformes o ensiformes, propias de los sitios aguanosos. Sus flores, inconspicuas, reúnense en cabezuelas a lo largo del tallo o de sus ramas. Las cabezuelas más bajas son agregados de flores femeninas, y las situadas en los extremos caulinares o rameales, masculinas. Las flores poseen un perianto de tres a seis pétalos membranosos; las masculinas, además, de tres a seis estambres, y las femeninas, un ovario de una a tres celdillas, cada carpelo con un rudimento seminal. El fruto es nuciforme o drupáceo. En España es común la *platanaria (Sparganium ramosum)*.

Las tifáceas. Se ha formado esta familia para el género *Typha*, que comprende nueve especies, difundidas por todo el Globo. Son plantas herbáceas, de hojas estrechas, ensiformes y dísticas, propias, como las de la familia anterior, de los sitios palúdicos. En las tifáceas las flores tienen el perianto representado por delicados pelitos que rodean los órganos sexuales; las masculinas suelen poseer tres estambres, y las femeninas un solo carpelo uniovulado, que se convierte en un fruto nuciforme, muy pequeño. Agrúpanse en espigas unisexuales, y en cada tallo existen dos en su extremo, superpuestas y separadas por un breve espacio, la inferior femenina, la superior masculina. A esta familia pertenecen las *espadañas* o *aneas (Typha latifolia* y *T. angustifolia)*, que crecen en España y en todo el hemisferio boreal.

ÍNDICE DE MATERIAS

Páginas

Las hifales

Las melanconiales

Las esferopsidales

Los hongos estériles

Los hongos parásitos en los vegetales

LAS ALGAS

LAS CIANOFICALES O ALGAS AZULES

Las hormogoneas

Las coccogoneas

LAS CLOROFICALES O ALGAS VERDES

LAS FEOFICALES O ALGAS PARDAS

LAS RODOFICALES O ALGAS ROJAS

LAS CAROFICALES

LOS LÍQUENES

LÍQUENES DISCOMICETES

Los cladoniáceos o fruticulosos

Los parmeliáceos o foliáceos

Los lecanoráceos o crustáceos

Los colemáceos o gelatinosos

LÍQUENES PIRENOMICETES

Los endocarpáceos

LÍQUENES BASIDIOMICETES

Los coreáceos

Los tricocomáceos

LAS CRIPTÓGAMAS ARQUEGONIADAS

LOS BRIÓFITOS

LAS HEPÁTICAS

Las marcanciales

Las jungermaniales

Las jungermaniales talosas

Las jungermaniales foliosas

LAS ANTOCEROTALES

LOS MUSGOS

LOS ESFAGNALES

LOS ANDREALES

LOS BRIALES

LOS PTERIDÓFITOS

LAS FILICALES

Las filicíneas isospóreas

Las eufilicíneas

Helechos eusporangiados

LAS FILICÍNEAS HETEROSPÓREAS

LAS EQUISETALES

LAS LICOPODIALES

LOS ANTÓFITOS

Páginas

LAS GIMNOSPERMAS

Las cicadíneas

Las benetitíneas

Las cordaitíneas

Las ginkgoíneas

Las coníferas

Las gnetíneas

LAS ANGIOSPERMAS

LAS DICOTILEDÓNEAS

DICOTILEDÓNEAS CORIPÉTALAS

LAS MONOCLAMÍDEAS

Las verticiladas

Las fagales

Las miricales

Las juglandales

Las salicales

Las urticales

Las piperales

Las proteales

Las santalales

Las poligonales

Las centrospermas

Las tricocas

Páginas

Las hamamelidales

LAS DIALIPÉTALAS

Las policárpicas

Las readales

Las parietales

Las gutiferales

Las rosales

Las mirtales

Las columníferas

Las gruinales

ÍNDICE DE LÁMINAS IMPRESAS EN HUECOGRABADO

ÍNDICE DE PLIEGOS IMPRESOS EN COLOR

ÍNDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES

Al final de los tomos primero y segundo se anunció al lector que en las últimas páginas del tomo cuarto encontrará el Índice completo de nombres comunes y de nombres científicos correspondientes a los Vertebrados, a los Invertebrados, a la Botánica, a la Mineralogía y a la Paleontología. Reiteramos aquí la advertencia, y con ella nuestra convicción de que aquel elemento de consulta le rendirá eficaces servicios.

cado en el conjunto de la obra, y su contenido ha de interesar profundamente al lector, e incluso cautivarlo, dadas las múltiples enseñanzas que se desprenden de sus páginas y las maravillas que en todo momento pone de manifiesto.

El texto ha sido redactado por tres botánicos españoles de indiscutible prestigio científico: Romualdo González Fragoso, el P. Alfonso Luisier y Pío Font y Quer. Desde el hongo más simple hasta la más complicada y frondosa angiosperma, una fabulosa pléyade de especies aparece descrita con singular acierto y claridad expositiva, sin abdicar de su carácter científico y de la más copiosa información, gracias a la habilidad con que sus autores han sabido desarrollar la labor que les fue encomendada.

El simple lector ávido de conocimientos botánicos, el estudiante de ciencias naturales y el especialista a buen seguro han de encontrar en este volumen una valiosísima fuente de consulta, cuya lectura les proporcionará al propio tiempo un auténtico deleite.

Son dignas de especial mención las ilustraciones que acompañan al texto, para cuya obtención ha sido necesaria una extraordinaria labor de búsqueda. La flora de todos los continentes, hasta en sus ejemplares más exóticos, aparece reflejada en las maravillosas ilustraciones de este volumen. Especies centroamericanas, de las Antillas, de los lugares más recónditos de los Andes, de las zonas desérticas de los Estados Unidos, de los Alpes, del Ruwenzori, del Asia Menor, del Himalaya, de Ceilán, de Nueva Guinea, por no citar más que algunos puntos geográficos, aparecen fielmente reproducidas en las páginas de esta obra. Bien puede afirmarse que el ingente esfuerzo realizado para su obtención se ha visto compensado con creces al poder mostrar un repertorio botánico a la vez tan extenso y tan vario, y del que puede afirmarse con plena certeza que es único en la bibliografía hispana.

